ಉಪನ್ಯಾಸ
ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ

೧೯೩

ಜಗತ್ತು ಮಣ್ಣುಗೂಡೀತೇ?

ರಂಗನಾಥ ಕೌಲಗುಡ್



ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ

ಜುಲೈ, ೧೯೭೪

ಉಪನ್ಯಾಸ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ
೧೯೩

ಜಗತ್ತು ಮಣ್ಣುಗೂಡೀತೇ?

ರಂಗನಾಥ ಕೌಲಗುಡ್



ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
ಧಾರವಾಡ
ಜುಲೈ, ೧೯೭೪

ಪ್ರಕಾಶಕರು :
ಎಸ್. ಎಸ್. ಒಡೆಯರ, ಎಂ.ಎ.,ಎಲ್‌ಎಲ್.ಬಿ.
ಕುಲಸಚಿವರು
ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ–೫೮೦೦೦೩

ಪ್ರಥಮ ಮುದ್ರಣ : ಜುಲೈ. ೧೯೭೪

ಪ್ರತಿಗಳು : ೫,೦೦೦

ಬೆಲೆ : ೨೫ ಪೈಸೆ

ಮುದ್ರಕರು :
ಫ. ಶಿ. ಭಾಂಡಗೆ
ವಿದ್ಯಾವಾಹಿನಿ ವಿದ್ಯುನ್ಮುದ್ರಣ (**ಪುಸ್ತಕ ವಿಭಾಗ**)
ಗಂಗಾಪೂರಪೇಟೆ, **ಗದಗ.**

Raghavendra B.Sc., (II Year)

ಮುನ್ನುಡಿ

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯವು ತನ್ನ ವ್ಯಾಸಂಗವಿಸ್ತರಣ ಹಾಗು ಪ್ರಕಟನ ಶಾಖೆಯ ಮುಖಾಂತರ ಕೈಕೊಂಡು ನಡೆಸುತ್ತಿರುವ ಜ್ಞಾನಪ್ರಸಾರದ ಯೋಜನೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ 'ಉಪನ್ಯಾಸ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆ' ಅತ್ಯಂತ ಮುಖ್ಯವೂ, ಜನಪ್ರಿಯವೂ ಆಗಿರುವದು ಹೆಮ್ಮೆಯ ಮಾತಾಗಿದೆ. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಆಡಳಿತ ಕ್ಷೇತ್ರದಲ್ಲಿರುವ ಎಂಟು ಜಿಲ್ಲೆಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಉಪನ್ಯಾಸ ಶಿಬಿರಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತಿದ್ದು, ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಮತ್ತು ಇದಕ್ಕೆ ಸೇರಿದ ಕಾಲೇಜುಗಳ ಪ್ರಾಧ್ಯಾಪಕರು ಸಾಹಿತ್ಯ, ವಿಜ್ಞಾನ, ಸಾಮಾಜಿಕಶಾಸ್ತ್ರ ಮೊದಲಾದ ಶಾಖೆಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಆಯ್ದುಕೊಂಡು, ಶಾಸ್ತ್ರಸಮ್ಮತವಾದ ಸರಣಿಯಲ್ಲಿ, ಜನಸಾಮಾನ್ಯರಿಗೆ ತಿಳಿಯುವ ಶೈಲಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಶಿಬಿರಗಳಲ್ಲಿ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಜ್ಞಾನಭಂಡಾರದ ಅಲ್ಪಾಂಶವನ್ನಾದರೂ ಮಹಾಜನರ ಮನೆ ಬಾಗಿಲಿಗೆ ಒಯ್ದು ಮುಟ್ಟಿಸಬೇಕೆಂದು ಮಾಡಿದ ಈ ಪ್ರಯತ್ನಕ್ಕೆ ನಮ್ಮ ನಿರೀಕ್ಷೆಗೆ ಮೀರಿದ ಮೆಚ್ಚಿಕೆಯೂ, ಪ್ರೋತ್ಸಾಹವೂ ದೊರೆಯುತ್ತಿವೆ. ಜನರು ತಾವಾಗಿಯೇ ಮುಂದೆ ಬಂದು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ಊರುಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಉಪನ್ಯಾಸ ಮಾಲೆಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಲು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯಕ್ಕೆ ಬರೆದು ಬಿನ್ನವಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವದು ನಿಜವಾಗಿಯೂ ಸಂತೋಷದ ಸಂಗತಿಯಾಗಿದೆ.

ಈ ಜ್ಞಾನಪ್ರಸಾರ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಭಾಗವಹಿಸುವದರಿಂದ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಹಾಗು ಕಾಲೇಜುಗಳ ಅಧ್ಯಾಪಕರಿಗೆ ಆಯಾ ಪ್ರದೇಶದ ಜನತೆಯೊಡನೆ ಹೆಚ್ಚಿನ ಸಂಪರ್ಕ ಒದಗುವ ದಲ್ಲದೆ ಎಂತಹ ವಿಷಯವನ್ನಾದರೂ ಕನ್ನಡದಲ್ಲಿ ತಿಳಿಸಿ ಹೇಳುವ ಹಾಗು ಅದನ್ನು ಸುಲಭ ಶೈಲಿಯಲ್ಲಿ ಬರವಣಿಗೆಯಲ್ಲಿಳಿಸುವ ಅವಕಾಶ ದೊರೆಯುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ಅವರೆಲ್ಲರೂ ಮನ ಮುಟ್ಟಿ ಸಹಕರಿಸುತ್ತಿರುವದು ಶ್ಲಾಘನೀಯ.

ಈ ಮಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ೧೯೨ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗಿವೆ. ಅವು ಅಚ್ಚಾಗಿ ಹೊರಬಂದೊಡನೆ ಅವುಗಳ ಸಾವಿರಾರು ಪ್ರತಿಗಳನ್ನು ಜನರು ಕೊಂಡು ಓದುತ್ತಾರೆ. ಅನೇಕ ಪುಸ್ತಕಗಳು ನಾಲ್ಕು-ಐದು ಮುದ್ರಣಗಳನ್ನು ಕಂಡಿರುವುದು ಈ ಮಾಲೆಯ ಉಪಯುಕ್ತತೆಯನ್ನೂ, ಜನ-ಪ್ರಿಯತೆಯನ್ನೂ ವ್ಯಕ್ತಗೊಳಿಸುತ್ತದೆ. ಇದು ನಾಡಿನ ಪ್ರಗತಿಯ ಚಿಹ್ನೆಯೆಂದು ಭಾವಿಸುತ್ತೇನೆ.

ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಈ ಸೇವೆಯ ಸಂಪೂರ್ಣ ಪ್ರಯೋಜನ ಪಡೆದು ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನತೆ ನಾಡಿನ ಸರ್ವತೋಮುಖ ಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಪಾಲುಗೊಳ್ಳಲೆಂದು ಹಾರೈಸುತ್ತೇನೆ.

ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ
ಧಾರವಾಡ-೩

ಎಂ. ಜಯಲಕ್ಷ್ಮಮ್ಮಣ್ಣಿ
ಕುಲಪತಿ

ಅರಿಕೆ

ಪುಸ್ತಕ ಲೇಖನದಲ್ಲಿಯ ನನ್ನ ಈ ಪ್ರಥಮ ಪ್ರಯತ್ನವನ್ನು ಹೊರತರಲು ನನಗೆ ಅತೀವ ಸಂತೋಷವೆನಿಸುತ್ತದೆ. ಕೆಲ ದಿನಗಳ ಹಿಂದೆ, ಉತ್ತರ ಕನ್ನಡ ಜಿಲ್ಲೆಯ ಹೊನ್ನಾವರ ತಾಲೂಕಿನ ಕಡತೋಕಾದಲ್ಲಿ ಇದೇ ವಿಷಯದ ಮೇಲೆ ಉಪನ್ಯಾಸ ಕೊಡಲು ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಪ್ರಚಾರ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳ ಡೈರೆಕ್ಟರವರು ನನ್ನನ್ನು ಆಮಂತ್ರಿಸಿದ್ದರು. ಅದಿಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಇದು ಹೊರಬರುತ್ತಿರಲಿಲ್ಲವೋ ಏನೋ! ಅವರಿಗೆ ನಾನು ಋಣಿ.

ನನ್ನ ಆಪ್ತಮಿತ್ರರಾದ ಪ್ರೊ. ಆರ್. ಎಸ್. ಭೂಸನೂರಮಠ ಇವರು ಈ ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ನನ್ನನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿ ಪ್ರೋತ್ಸಾಹಿಸಿದ್ದಲ್ಲದೆ ಅನೇಕ ಉಪಯುಕ್ತ ಸಲಹೆಗಳನ್ನೂ ಮಾಡಿ ಉಪಕಾರ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಅವರ ಸಹೃದಯತೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಅವರಿಗೆ ನಾನು ತುಂಬ ಋಣಿ.

ಹಸ್ತಪ್ರತಿಯ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಹೆಜ್ಜೆಗೂ ನೆರವಾದ ನನ್ನ ಸಹೋದ್ಯೋಗಿ ಮಿತ್ರರಾದ ಶ್ರೀ ಸಿ. ಜಿ. ಕೂರ್ಸೆಯವರಿಗೂ ನಾನು ತುಂಬ ಋಣಿ.

ಇನ್ನೊಂದು ಮಾತು. ಜಡೋಷ್ಣದ (Entropy) ವಿಚಾರವು ಬಹಳ ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದುದು. ಅದನ್ನು ಸುಲಭಗೊಳಿಸಿ

ಸಾಮಾನ್ಯರೂ ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವಂತೆ ಮಾಡುವ ನನ್ನ ಪ್ರಯತ್ನದಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ವಿಷಯಾಂತರವಾದಂತೆನಿಸಬಹುದು. ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದ ಘಟನೆಗಳ ಉದಾಹರಣೆಗಳೊಂದಿಗೆ ವಿಷಯವನ್ನು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಗೆಯಿಂದ ವಿವರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದ ಹಾದಿ ಇದೊಂದೇ ಎಂದು ನಾನು ತಿಳಿದಿದ್ದೇನೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕವು ಓದುಗರಿಗೆ ಮನೋರಂಜಕವಾಗಿ ವಿಷಯವನ್ನು ಕೆಲಮಟ್ಟಿಗಾದರೂ ತಿಳಿಸಿಕೊಟ್ಟು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ತಿಳಿಯಲು ಅವರನ್ನು ಪ್ರೇರೇಪಿಸಿದರೆ ನನ್ನ ಶ್ರಮ ಸಾರ್ಥಕ.

ಕುಮಟಾ
೪-೩-೧೯೭೪

ರಂಗನಾಥ ಕೌಲಗುಡ್,
ಮುಖ್ಯಸ್ಥ, ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ವಿಭಾಗ,
ಡಾ. ಎ. ವಿ. ಬಾಳಿಗಾ
ಆರ್ಟ್ಸ್ ಮತ್ತು ಸಾಯನ್ಸ ಕಾಲೇಜು.

Narasimhamurthy B.A.

ಪರಿವಿಡಿ

೧. ಪ್ರಗತಿಯೋ ಅಧೋಗತಿಯೋ ?

ಜೀವನದ ಅನುಭವಗಳನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿ ಅದರಿಂದ ಕೆಲವು ನಂಬಿಕೆಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವದು ಸಹಜ ಸ್ವಭಾವ. ಕೆಲವು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ತತ್ತ್ವಗಳಲ್ಲಿ ನಂಬಿಕೆಯನ್ನಿಟ್ಟಂತೆ ಯಾವದೊಂದರಲ್ಲಿಯೂ ನಂಬಿಕೆಯನ್ನಿಡದಿರುವದೂ ಒಂದು ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೋಡಿದರೆ ವೇದಾಂತಿಯ ಲಕ್ಷಣವೇ. ಅದೇನೇ ಇರಲಿ ನಮ್ಮ ಜೀವನದ ಆಗು ಹೋಗುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ವಿಚಾರ ಮಾಡುತ್ತಿರುವಂತೆ ನಮ್ಮ ಬದುಕಿನ ನೆಲೆಯಾದ ಈ ಜಗತ್ತಿನ ಬಗ್ಗೆಯೂ ವಿಚಾರ ಮಾಡುವ ಪ್ರಸಂಗಗಳು ಎಷ್ಟೋ ಇವೆ. ಆಗ ನಾವು ಅನೇಕ ಅದಮ್ಯವಾದ ಕುತೂಹಲಕಾರಿಯಾದ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ.

ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಎಂದಿನಿಂದಲೂ ನಡೆಯುತ್ತಬಂದಿರುವ ಭೌತಿಕ, ದೈವಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಹಿಂದೆ ಅಡಗಿದ ಶಕ್ತಿ ಯಾವದು? ಅದರ ಸ್ವರೂಪ, ಹಿನ್ನೆಲೆ ಏನು ? ಕಾಲಾಂತರದಿಂದ ವೆಚ್ಚವಾಗುತ್ತಿದ್ದರೂ ಇನ್ನೂ ಉಳಿದಿರುವ ಈ ಶಕ್ತಿ ಅಕ್ಷಯವೇ? ಎಂಬಿವೇ ಆ ಮೂಲಭೂತ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳು.

ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲ ಧರ್ಮಗಳೂ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ತಮ್ಮದೇ ಆದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಚಿಂತಿಸಿವೆ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ

ತಳಹದಿ ಹಾಗೂ ಆಧಾರಗಳಿಲ್ಲದೆ. ವೈಯಕ್ತಿಕ ಹಾಗೂ ಕಾಲಮಾನ ಪರಿಸ್ಥಿತಿಗಳ ಮೇಲೆ ಅವಲಂಬಿಸಿದ ಅವು ಪಡೆದ ಉತ್ತರಗಳು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಹೊಂದುವದಿಲ್ಲ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ ಅವು ನಾವು ನಂಬಲಾರದಷ್ಟು ಅದ್ಭುತವಾಗಿವೆ. ಇದನ್ನು ಈಗ ಬದಿಗಿಡೋಣ. ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ತಳಹದಿಯ ಮೇಲೆ ಮೇಲಿನ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರವಾದ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ. ಅದರಿಂದಲಾದರೂ ಆ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಮೇಲೆ ಏನಾದರೂ ಬೆಳಕು ಬಿದ್ದೀತೆ ಎಂದು ನೋಡೋಣ.

ಒಂದು ಘಟನೆ ಅಥವಾ ವಸ್ತು ಮುಂದೆ ಯಾವ ರೂಪ ತಾಳಬಹುದೆಂದು ಹೇಳಬೇಕಾದರೆ ಅದು ಉಂಟಾದ ಬಗೆ ಹಾಗೂ ಕಾಲ ಅಥವಾ ಹಿನ್ನೆಲೆ ಏನು ಎಂದು ನಮಗೆ ಗೊತ್ತಿರಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಜಗತ್ತಿನ ಹಾಗೂ ಅದನ್ನು 'ನಡೆಯಿಸುತ್ತಿರುವ' ಶಕ್ತಿಯ ಮುಂದಿನ ಬಗ್ಗೆ ತಿಳಿಯಲೂ ಸಹ ಮೇಲಿನ ಅಂಶಗಳು ನಮಗೆ ಬೇಕೇ ಬೇಕು. ಲಕ್ಷಾಂತರ ವರ್ಷಗಳ ಹಿಂದೆ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿ ಬಂದ ಈ ಜಗತ್ತು ಹೇಗೆ ಬಂತು ಎನ್ನುವದನ್ನು ನಾವು ಅರಿಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ? ಸಾಧ್ಯ ಎನ್ನುವದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಉತ್ತರವಾಗಿದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಆಧಾರವಿದೆ. ಅದನ್ನು ಮುಂದೆ ನೋಡೋಣ.

ಅಂದರೆ ಗತವನ್ನು ಕುರಿತ ಚಿತ್ರ ಸಾಕಷ್ಟು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ದೊರೆತಿರುವದರಿಂದಲೂ, ಕಾಲಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ನಡೆದು ಬಂದಿರುವ ತತ್ಸಂಬಂಧ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ನಮ್ಮ ಗೋಚರಕ್ಕೆ

ಬಂದಿರುವದರಿಂದಲೂ, ಭವಿಷ್ಯದ ಚಿತ್ರವನ್ನರಿಯಲು ಕಷ್ಟವಾಗಲಾರದು. ಅದು ಹೇಗೆ ಸಾಧ್ಯ ಎನ್ನುವದನ್ನು ಸರಳ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬರುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳ ಸಹಾಯದಿಂದ ವಿವರಿಸುವುದೇ ಈ ಪುಸ್ತಿಕೆಯ ಉದ್ದೇಶ.

ಮಾನವನ ಪ್ರಗತಿ :

ಮಾನವಕುಲ ೬೦೦ ಸಾವಿರ ವರ್ಷಗಳಷ್ಟು ಹಳೆಯದೆಂದು ಮಾನವಕುಲ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಪಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಅವಧಿಯಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಬಹಳಷ್ಟು ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಸಾಧಿಸಿದ್ದಾನೆ ಎನ್ನುವುದರಲ್ಲಿ ಯಾವ ಸಂಶಯವೂ ಇಲ್ಲ. ಈ ಪ್ರಗತಿ ತನ್ನಿಂದ ತಾನೇ ಉಂಟಾದುದಲ್ಲ. ಅವನ ಸ್ಫೂರ್ತಿ, ಬುದ್ಧಿಪೂರ್ವಕವಾದ ಚಿಂತನಕ್ರಿಯೆ ಹಾಗೂ ಸತತ ಪರಿಶ್ರಮ ಇವುಗಳಿಂದ ಅದು ಸಾಧ್ಯವಾಯಿತು. ಇಲ್ಲದಿರುತ್ತಿದ್ದರೆ ಆತ ಮೂಲದಲ್ಲಿದ್ದಂತೆಯೇ ಆದಂ ಮತ್ತು ಈವ ಈ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಇಂದಿಗೂ ಇರುತ್ತಿದ್ದ. ಹೇಗೆ ಅಮೀಬ ಅಂದು ಇದ್ದ ಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಇಂದೂ ಇದೆ ಹಾಗೆ. ಈ ಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿನ ಹೆಚ್ಚಿನ ಭಾಗ ಸಾಧಿತವಾಗಿದ್ದು ಇತ್ತೀಚಿಗೆ. ಹಿಂದಿನ ೫೦೦೦ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಸಾಧಿಸಲಾದ ಪ್ರಗತಿಯ ಎಷ್ಟೋ ಪಟ್ಟು ಪ್ರಗತಿಯನ್ನು ಅವನು ೨೦ ನೇ ಶತಮಾನವೊಂದರಲ್ಲಿಯೇ ಸಾಧಿಸಿದ. ಕಳೆದ ೧೦-೧೫ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಆದ ಪ್ರಗತಿಯಂತೂ ಅದ್ಭುತವಾದದ್ದು. ಮಾನವನ

ಅಂತರಿಕ್ಷಯಾನ ಹಾಗೂ ಕೃತಕ ಜೀವಸೃಷ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಅವನು ಪಡೆದ ಯಶ ಇವೇನು ಸಾಮಾನ್ಯವೇ?

ಇಂಥ ಪ್ರಗತಿಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಮಾನವನ ಸ್ಥಿತಿ ೨೧ ನೆಯ ಶತಕದಲ್ಲಿ ಅಥವಾ ೩೧ ನೆಯ ಶತಕದಲ್ಲಿ ಆದಾವ ರೂಪ ಪಡೆಯಬಹುದು ಎನ್ನುವದು ಬಹು ಕುತೂಹಲಕಾರಿ. ನಾವು ಅದನ್ನು ನೋಡಲಾಗಲಿ ಅನುಭವಿಸಲಾಗಲಿ ಬದುಕಿರ ಲಾರೆವು ಎನ್ನುವದು ನಿಜವಾದರೂ ಅದನ್ನು ಊಹಿಸುವ ಕುತೂಹಲ ಅದಮ್ಯವಾದದ್ದು.

ಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ಅಧೋಗತಿಯ ಬೀಜ:

ಈವರೆಗೆ ಪ್ರಗತಿಯು ನಡೆದು ಬಂದ ರೀತಿಯನ್ನು ನೋಡಿಕೊಂಡು ರಾಜನೀತಿಜ್ಞರು, ತತ್ತ್ವಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮತ್ತು ಇತಿಹಾಸಕಾರರು ಈ ಪ್ರಗತಿಯು ಮಧ್ಯ ತಡೆಗಳನ್ನು ಅನುಭವಿಸಿದರೂ ಕುಂದಿಲ್ಲದೆಯೇ ಸಾಗಬಲ್ಲದೆಂದು ಹೇಳುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ. ಆದರೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಅಭಿಪ್ರಾಯ ಬೇರೆಯೇ ಇದೆ. ಈ ಪ್ರಗತಿ ಹೀಗೇಯೇ ನಿರಂತರವಾಗಿ ಸಾಗಲಾರದೆನ್ನುವುದು ಅವರ ಮತ. ಪ್ರಗತಿಯ ಹೆಜ್ಜೆಯಲ್ಲಿಯೇ ಅದರ ವಿನಾಶದ ಬೀಜಗಳು ಅಡಕವಾಗಿದ್ದು ಅವು ಮೊಳಕೆಯೊಡೆದು ಕಾಲ ಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ವಿನಾಶದ ಗತಿಯ ಪ್ರಭಾವವೇ ಹೆಚ್ಚಾಗುವ ದೆಂದು ಅವರು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ. ಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿಯೇ ವಿಗತಿ ಇರು ವದು ವಿಪರ್ಯಾಸ. ಆದರೆ ಅದು ಅಲ್ಲಗಳೆಯುವಂಥ ಸಂಗತಿ

ಯಲ್ಲ. ಅದು ಅನಿವಾರ್ಯ. ಅದನ್ನು ಯಾವದೇ ರೀತಿ ಯಿಂದಲೂ ತಪ್ಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವದೂ ಅಷ್ಟೇ ಖಚಿತವಾದ ಮಾತು. ಆದ್ದರಿಂದ ಇಂದು ಮಾನವ ತನ್ನ ಸುಖ-ಸೌಕರ್ಯಗಳ ಬಗ್ಗೆ ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಂಡ ಸಲಕರಣೆಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತು ಬೇರೆ ವಿಧಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಸಾಧಿಸಿದ ಪ್ರಗತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಮ್ಮೆ ತಾಳುವವರು ಈ ಪ್ರಗತಿಯಲ್ಲಿ ಕಂಡೂ ಕಾಣ ದಂತೆ ಸೇರಿರುವ ವಿಗತಿಯ ಅಸ್ತಿತ್ವವನ್ನು ಮನಗಂಡು ಹೆಮ್ಮೆಯನ್ನು ಬಿಡುವದೊಳಿತು.

೨. ಶಕ್ತಿ ರೂಪಾಂತರಗಳು

ನಮ್ಮ ಜಗತ್ತನ್ನು ನಡೆಯಿಸುವ ಶಕ್ತಿ ಅದರ ಮೂಲ ರೂಪಾಂತರಗಳು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳಿಂದ ಆಗುವ ಒಟ್ಟಿನ ಪರಿಣಾಮ ಇವನ್ನು ಈಗ ನೋಡೋಣ.

ಇಂದು ನಮ್ಮ ಜಗತ್ತು ವಿಪರೀತವಾದ ಒಂದು ಬಿಕ್ಕಟ್ಟನ್ನು ಎದುರಿಸುತ್ತಿದೆ. ಶಕ್ತಿಯ ಅಭಾವ ಈ ಬಿಕ್ಕಟ್ಟಿಗೆ ಕಾರಣ. ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಮತ್ತು ತಡೆಯಿಲ್ಲದೆ ಪೂರೈಕೆಯಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯ ಮೇಲೆ ನಿಂತಿದೆ ಇಂದಿನ ನಾಗರಿಕತೆ. ಇಂದಿನ ತೈಲ ಬಿಕ್ಕಟ್ಟು (ತೈಲವು ಬಹು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುವ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲವಾಗಿದೆ) ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿತ ಎನ್ನುವದು ನಿಜವಿದ್ದರೂ, ಅದನ್ನು ನಾವು ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ಪ್ರಮಾಣವನ್ನು ನೋಡಿದರೆ ಅದರ ನಿಕ್ಷೇಪ ಎಷ್ಟೇ ದೊಡ್ಡದಿದ್ದರೂ ಒಂದಲ್ಲ ಒಂದು ದಿನ ಅದು ಬರಿದಾಗಲೇಬೇಕು.

ಶಕ್ತಿಮೂಲಗಳ ಕೊರತೆಯಿಂದ ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಸರಂಜಾಮುಗಳು ಸಿಗಲಾರವು. ಆದ್ದರಿಂದ ನಮ್ಮ ಬದುಕಿನ ಚಕ್ರವೇ ನಿಲುಗಡೆಗೆ ಬಂದರೂ ಆಶ್ಚರ್ಯವಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ನಮ್ಮ ಜೀವನಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಶಕ್ತಿಯ ಅವಿರತ ಪೂರೈಕೆಯು ಅವಶ್ಯಕತೆ ಇದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿಶ್ವದ ಹೃದಯವೆಂದು ಕರೆಯುವ ರೂಢಿ ಇದೆ.

ಶಕ್ತಿ ಎಂದರೇನು ?

ಕೆಲಸಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವನ್ನು ಶಕ್ತಿಯೆಂದು ವಿಜ್ಞಾನದಲ್ಲಿ ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಒಜ್ಜೆಯನ್ನು ಮೇಲಕ್ಕೆ ಎತ್ತುವದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಯಾವದೇ ವಿಧದ ವಿರೋಧವನ್ನು, ಅಡಚಣೆಯನ್ನು ಮೀರಿ ಬರುವದಾಗಲಿ ಕೆಲಸವೆಂದಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಮಾತು ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ ಆಯಿತು; ಶಕ್ತಿಯ ಇನ್ನಿತರ ರೂಪಗಳೂ ಇವೆ. ಉಷ್ಣ, ಬೆಳಕು, ವಿದ್ಯುತ್ ಹಾಗೂ ಬೀಜಾಣು ಶಕ್ತಿ ಇವು ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಚುಂಬಕತ್ವವು ಮೂಲತಃ ಪರಮಾಣುಗಳ ವಿದ್ಯುತ್ ಗುಣಧರ್ಮವಾದುದರಿಂದ ಅದನ್ನು ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರತ್ಯೇಕ ರೂಪವೆಂದು ಬಗೆಯದೆ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನದೇ ಒಂದು ರೂಪವೆಂದು ಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ.

ಬಹು ವೇಳೆ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಗಳನ್ನು ನಾವು ಕಣ್ಣಿಂದ ಕಾಣಲಾರೆವು; ಅವು ಉಂಟುಮಾಡುವ ಪರಿಣಾಮಗಳ ಮೂಲಕ ಅವುಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವದ ಅರಿವು ನಮಗಾಗುತ್ತದೆ. ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ನಿಂತ ವಸ್ತುವನ್ನು ಚಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವದು. ಉಷ್ಣದಿಂದ ಘನವಸ್ತುವು ದ್ರವ ರೂಪಕ್ಕೆ ತಿರುಗುವದು ಮುಂತಾದವನ್ನು ನಾವು ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದಲ್ಲಿ ಯಾವಾಗಲೂ ನೋಡುತ್ತಿರುತ್ತೇವೆ. ಇದರಂತೆಯೇ ಬೆಳಕಿನಿಂದ ಫೋಟೋಗ್ರಾಫಿ ಪ್ಲೇಟಿನ ಮೇಲಿರುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ದ್ರವ್ಯಗಳು ರೂಪಾಂತರ ಹೊಂದುವದು, ವಿದ್ಯುತ್ತಿನಿಂದ ಬೆಳಕನ್ನು ಪಡೆಯುವದು, ಇವೂ ನಮ್ಮ ನಿತ್ಯ ಜೀವನದ

ಅನುಭವಗಳು. ಹೆಚ್ಚಿನ ಆವರ್ತನ ಸಂಖ್ಯೆಯ ಧ್ವನಿಯು ಶರೀರದಲ್ಲಿ ನೋವಿದ್ದ ಭಾಗದ ಮೇಲೆ ಅಪ್ಪಳಿಸುವಂತೆ ಮಾಡಿದಾಗ ನೋವು ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನು ಎರಡನೇ ಮಹಾಯುದ್ಧದಲ್ಲಿ ಅಟಂ ಬಾಂಬು ಉಂಟುಮಾಡಿದ ಪರಿಣಾಮ ಪರಮಾಣುಶಕ್ತಿಯ ವಿರಾಟ ರೂಪವನ್ನು ತೋರಿಸಿದೆ.

ಶಕ್ತಿಯ ಯಾವದೇ ರೂಪವು ವಸ್ತುವಿನ ಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಬಂದಾಗ ಅದು ಇಡಿಯಾಗಿ ಅಥವಾ ಅಂಶತಃ ಇನ್ನೊಂದು ರೂಪವನ್ನು ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಜರುಗುತ್ತಿರುವ ಶಕ್ತಿಯ ವ್ಯಾಪಾರಗಳನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ವಿಶ್ವದ ಕಾರ್ಯಗಳು ಸಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಈ ಪ್ರಕರಣದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ರೂಪಾಂತರಗಳು, ಅವುಗಳಿಂದ ಉಂಟಾಗುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಪರಿಣಾಮಗಳು ಹಾಗೂ ರೂಪಾಂತರಗಳನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ನಿಯಮಗಳು- ಇವನ್ನು ಕುರಿತು ವಿವೇಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ವಿವೇಚನೆಯ ಕೇಂದ್ರ ಬಿಂದುವು 'ವಿಶ್ವದಲ್ಲಿಯ ಶಕ್ತಿಮೂಲ ಯಾವದು?' ಎಂಬುದಾಗಿದೆ ಅನುಕೂಲದ ಕಾರಣಕ್ಕಾಗಿ ವಿವರವನ್ನು ಹಿಂದಿನಿಂದ ನೋಡೋಣ. ಸದ್ಯದ ಮಟ್ಟಿಗೆ ವಿವೇಚನೆಯನ್ನು ನಮ್ಮ ನೇರಸಂಪರ್ಕದಲ್ಲಿ ಬರುವ ಅಂದರೆ ಸೌರವ್ಯೂಹಕ್ಕೆ ಸೀಮಿತಗೊಳಿಸೋಣ.

ಸಹಜವಾಗಿ ಜರುಗುವ, ಅದರಂತೆ ಮಾನವ ಕೃತಕವಾಗಿ ಉಂಟುಮಾಡಿದ ಆ ವ್ಯಾಪಾರಗಳು ಪೃಥ್ವಿಯ ಮೇಲೆ ನಡೆಯುತ್ತಲಿವೆ. ಸಸ್ಯಗಳು ಬೇರುಗಳ ಮೂಲಕ

ಭೂಮಿಯಿಂದ ಖನಿಜ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯಪ್ರಕಾಶದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಇವನ್ನು ಅವು ಮನುಷ್ಯ ಮತ್ತು ಪ್ರಾಣಿಗಳು ಉಪಯೋಗಿಸುವ ಆಹಾರವಸ್ತುಗಳ ನ್ನಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸುತ್ತವೆ. ಆಹಾರದಲ್ಲಿ ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿ ಅಡಕವಾಗಿದೆ. ನಾವು ತೆಗೆದುಕೊಂಡ ಆಹಾರ 'ಪಚನ'ವಾಗು ತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ರಾಸಾಯನಿಕ ಶಕ್ತಿಯು ಶರೀರ ನಡೆಸಲು ಬೇಕಾದ ಉಷ್ಣವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ ಯಾವದೇ ಇಂಧನ ವನ್ನು ಉರಿಸಿದಾಗ ಅದರಲ್ಲಿ ಹುದುಗಿದ್ದ ಶಕ್ತಿಯು ಉಷ್ಣದ ರೂಪವನ್ನು ಹೊಂದುತ್ತದೆ. ಜಲವಿದ್ಯುದಾಗಾರದಲ್ಲಿ ಎತ್ತರ ದಲ್ಲಿದ್ದ ನೀರಿನ ಸ್ಥಿತಿ ಶಕ್ತಿಯು (Potential energy) ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ. ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯು ಜಲಚಕ್ರದ ಅಲಗುಗಳನ್ನು ತಿರುಗಿಸುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ಜಲ ಚಕ್ರದಿಂದ ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉತ್ಪಾದನೆಯಾಗುತ್ತದೆ. ವಿದ್ಯುತ್ತಿನ ಉಪಯೋಗದ ಬಗ್ಗೆ ಎಷ್ಟು ಹೇಳಿದರೂ ಕಡಿಮೆ. ನಮ್ಮ ಮನೆಯನ್ನು ಬೆಳಗಿಸುವದರಿಂದ, ಅದನ್ನು ಕಾಯುವ ವರೆಗೆ- ಮನರಂಜನೆಯನ್ನೊದಗಿಸುವದರಿಂದ ಶವವನ್ನು ಸುಡುವದರ ವರೆಗೆ ಸುದ್ದಿಯನ್ನು ಬಿತ್ತರಿಸುವದರಿಂದ ಬೇರೆ ದೇಶಗಳ ರಹಸ್ಯ ಸುದ್ದಿಗಳನ್ನು ಪಡೆಯುವವರೆಗೂ ಇದೆ ಅದರ ಉಪಯೋಗ. ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದಳನಕ್ರಿಯೆ (Fission)ಯಿಂದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಸಂಯೋಗ (Fusion)ದಿಂದಾಗಲಿ ಪಡೆಯಲಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ದೊರೆತ ಪರಮಾಣು ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ವಿದ್ಯುತ್ಕಾಂತ ಅಥವಾ ಉಷ್ಣದ ರೂಪಕ್ಕೆ ಪರಿವರ್ತಿಸಿಕೊಂಡು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ.

ಒಂದರಮೇಲೊಂದರಂತೆ ನಡೆಯುವ ಶಕ್ತಿರೂಪಾಂತರ ಕ್ರಿಯೆಯ ವಂಶವೃಕ್ಷವನ್ನು ನೋಡಿದಾಗ ಕಂಡುಬರುವ ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ ಶಕ್ತಿಯ ಎಲ್ಲ ರೂಪಗಳ ಮೂಲ ಸೌರಶಕ್ತಿ. ಅಂದರೆ ನಾವು ಬಳಸುತ್ತಿರುವ ಅಥವಾ ನಮ್ಮ ಅರಿವಿಗೆ ಬಂದಿರುವ ಶಕ್ತಿಯು ಮೂಲತಃ ಸೌರಶಕ್ತಿಯಿಂದಲೇ ಉಂಟಾಗಿದೆ ಎನ್ನುವದು. ಹೀಗಿರುವಾಗ ಇನ್ನು ಮೇಲೆ ನಾವು ಸೌರಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸುವದನ್ನು ಆರಂಭಿಸಬೇಕೆನ್ನುವದು ವಿಪರ್ಯಾಸವಾಗಿ ಕಂಡುಬಂದರೆ ಅಚ್ಚರಿಯಿಲ್ಲ. ಸೌರಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನೇರವಾಗಿ ಹಾಗೂ ಹೊಸ ವಿಧಾನಗಳ ಮೂಲಕ ಬಳಸುವ ರೀತಿಯನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಬೇಕು ಎನ್ನುವ ಕರೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಮಂಜಸ.

ಜಗತ್ತಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಶಕ್ತಿಯು ಮೂಲತಃ ಸೌರಶಕ್ತಿ ಎಂದಾದ ಮೇಲೆ, ಕ್ರಮವಾಗಿ ಜರುಗುವ ಶಕ್ತಿರೂಪಾಂತರ. ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಕೊನೆಗೆ ಅದರ ಗತಿ ಏನು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಏಳುವದು. ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಅದು ಉಷ್ಣವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆನ್ನುವುದು ನಾವು ಸ್ವಲ್ಪ ಆಳವಾಗಿ ಯೋಚಿಸಿದರೆ ತಿಳಿದುಬರುವ ಅಂಶ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ನಾವು ತಪ್ಪಿಸಲಾರೆವು. ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ಅದು ಏಕಮುಖವಾದ ಕ್ರಿಯೆ.

ಶಕ್ತಿಯ ಮೇಲಿನ ಈ ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಆಚೆಗಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಿಂದ ಬರತಕ್ಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಾವು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಿಲ್ಲ. ಅದೇನೂ ತಪ್ಪಾಗಲಾರದು. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ನಕ್ಷತ್ರಗಳು ನಮ್ಮಿಂದ ಬಹುದೂರದಲ್ಲಿವೆ ಅತಿ ಸಮೀಪ

ವಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರ ನಮ್ಮಿಂದ ೪೩ ಪ್ರಕಾಶ ವರ್ಷಗಳ ಅಂತರ ದಲ್ಲಿದೆ. ಅಂದರೆ ಅದರಿಂದ ಹೊರಟ ಬೆಳಕು ಪೃಥ್ವಿಯನ್ನು ತಲುಪಲು ೪೩ ವರ್ಷ ಬೇಕು. ಇನ್ನು ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ನಕ್ಷತ್ರ ಗಳು ಸಹಸ್ರಾರು ಪ್ರಕಾಶವರ್ಷಗಳ ಅಂತರದಲ್ಲಿವೆ ಇಷ್ಟು ದೂರದಿಂದ ಬರುವ, ತಲುಪುವಾಗ ಹಳೆಯದಾಗುವ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಯೋಜನ ಅಷ್ಟಕಷ್ಟೇ ಎಂದು ಯಾರಾದರೂ ಉದ್ಗರಿಸಿದರೆ ಅಚ್ಚರಿಯಿಲ್ಲ.

ಶಕ್ತಿರೂಪಾಂತರವು ಅನೇಕ ರೀತಿಗಳಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಉಪ ಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುವದರಿಂದ ಅದು ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ವಿಷಯ ವಾಗಿದೆ. ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಘಟಿಸುತ್ತಿರುವ ಶಕ್ತಿರೂಪಾಂತರ ಕ್ರಿಯೆಗಳ ಲಾಭವನ್ನು ಪಡೆದಿರುವೆವಲ್ಲದೆ ಕೃತಕ ರೀತಿ ಯಿಂದಲೂ ಅವು ನಡೆಯುವಂತೆ ಹಾಗೂ ಅದು ನಮಗೆ ಬೇಕಾದಂತೆ ನಿಯಮಿತ ಪ್ರಮಾಣ, ವೇಗದಲ್ಲಿ ನಡೆಯುವಂತೆ ರೀತಿಗಳನ್ನು ರೂಪಿಸಿ ಅದರಿಂದಲೂ ಸಾಕಷ್ಟು ಅನುಕೂಲ ವನ್ನು ನಾವು ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದೇವೆ.

ನಾಗರಿಕತೆ ಬೆಳೆದಂತೆ, ಹೊಸ ಅವಶ್ಯಕತೆಗಳನ್ನು ಪೂರೈಸಿ ಕೊಳ್ಳುವ ಮತ್ತು ಅನುಕೂಲತೆಗಳನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿಕೊಳುವ ದಿಸೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಹಾಗೂ ವೈವಿಧ್ಯವುಳ್ಳ ಕಾರ್ಯ ಗಳನ್ನು ಮಾಡುವದು ಅವಶ್ಯವಾಯಿತು. ಹೀಗೆ ಬಿದ್ದ ಭಾರ ವನ್ನು ಕಡಿಮೆಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಲಕರಣೆಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಯಂತ್ರಗಳನ್ನು ಮಾನವ ನಿರ್ಮಿಸತೊಡಗಿದ. ಇದರಿಂದ ಮಾನವನ ಬದಲಿಗೆ ಯಂತ್ರ ಸಲಕರಣೆಗಳು ಕಾರ್ಯ ಮಾಡು

ವಂತಾದುದಲ್ಲದೆ ಅದು ಕಡಿಮೆ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕ್ಷಮತೆಯಿಂದ ಮತ್ತು ದೊಡ್ಡ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಆಗುವಂತಾಯಿತು. ಈ ರೀತಿ ಯಂತ್ರ ಯುಗವು ಮಾನವನಿಗೆ ಕಡಿಮೆ ಕೆಲಸ ಹೆಚ್ಚಿನ ವೇಳೆ ಹಾಗೂ ಹೆಚ್ಚು ಉತ್ಪಾದನೆಯನ್ನು ಒದಗಿಸಿ ಕೊಟ್ಟಿತು.

ಸುಲಭ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಗುರಿಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾದ ಶಕ್ತಿಯೆಂದರೆ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿ. ಮೇಲಿಂದ ಕೆಳಕ್ಕೆ ಧುಮುಕುವ ನೀರಿನಿಂದಾಗಲಿ. ಬೀಸುವ ಗಾಳಿಯಿಂದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಹರಿಯುವ ನೀರಿನಿಂದಾಗಲಿ ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ. ಇದೇ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಯಾವದೇ ಇಂಧನವನ್ನು ಉರಿಸುವದರಿಂದಲೂ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಈ ವಿಚಾರ ನಮ್ಮನ್ನು ಉಷ್ಣಯಂತ್ರಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣಯಂತ್ರವು ಯಾವದೇ ರೀತಿಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಉಷ್ಣ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪರಿವರ್ತನೆಯಿಂದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯನ್ನಾಗಿ ಮಾಡುವದು. ಉಗಿಯಂತ್ರ, ಮೋಟರ ಯಂತ್ರ. ಟರ್ಬೋ-ಜೆಟ್ ಹಾಗೂ ಅಣು ರಿಆಕ್ಟರುಗಳು ಉಷ್ಣಯಂತ್ರದ ಉದಾಹರಣೆಗಳು. ಔದ್ಯೋಗೀಕರಣದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣಯಂತ್ರಗಳು ಬಹು ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರವಹಿಸಿವೆ. ಇನ್ನು ಮುಂದೆಯೂ ಸಹ ಅವುಗಳ ಅವಶ್ಯಕತೆ ಕಡಿಮೆ ಆಗುವಂತೆ ಇಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ಅವು ಹೆಚ್ಚು ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮವಾಗುವಂತೆ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಂಡು ಕೊಳ್ಳುವದು ಅತ್ಯವಶ್ಯ.

ಶಕ್ತಿ ರೂಪಾಂತರಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಸಾಮಾನ್ಯ ಅಧ್ಯಯನ ಹಾಗೂ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಉಷ್ಣಯಂತ್ರಗಳಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಅಧ್ಯಯನ ನಡೆಸುವ ಶಾಸ್ತ್ರವು ಉಷ್ಣಚಲನಶಾಸ್ತ್ರ ಈ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣಯಂತ್ರಗಳ ಮೂಲ ತತ್ತ್ವಗಳನ್ನು ಹಾಗೂ ಅವುಗಳಿಂದ ಹೇಗೆ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಲಾಭವನ್ನು ಪಡೆಯಬಹುದೆಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಕಲಿಯುತ್ತೇವೆ. ಯಾವುದೇ ಉಷ್ಣಯಂತ್ರವು ಇಂಧನವನ್ನು ಉರಿಸುತ್ತದೆ. ಈಗ ಎಲ್ಲೆಡೆಗೂ ಇಂಧನದ ಕೊರತೆ ತೀವ್ರವಾಗಿದ್ದುದರಿಂದ ಅದರ ಬಳಕೆಯಲ್ಲಿ ಮಿತವ್ಯಯ ಸಾಧಿಸಿ ಉಷ್ಣಯಂತ್ರವು ಅತಿ ಹೆಚ್ಚು ಕಾರ್ಯಮಾಡುವಂತೆ ಹೊಸ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯುವತ್ತ ನಾವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಲಕ್ಷ್ಯಕೊಡಬೇಕಾಗಿದೆ.

ಉಷ್ಣಚಲನಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೊದಲನೆ ನಿಯಮ ಶಕ್ತಿ ರೂಪಾಂತರ ಕ್ರಿಯೆಗಳು ಅನುಸರಿಸುವ ನಿಯಮವನ್ನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟಿದೆಯಾದರೂ ಅವು ಹೇಗೆ ಜರುಗುತ್ತವೆ ಎಂಬ ಗುಟ್ಟನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಯಲು ಮಾಡುವದಿಲ್ಲ. ಉಷ್ಣಚಲನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೊದಲನೆ ನಿಯಮವು ಶಕ್ತಿಸ್ಥಾಯಿತ್ವದ ಸಾಮಾನ್ಯ ನಿಯಮದ ಹೇಳಿಕೆಯಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಶಕ್ತಿಸ್ಥಾಯಿತ್ವವನ್ನು ಕುರಿತ ವಿಷಯವನ್ನು ಇಷ್ಟಕ್ಕೆ ಮುಗಿಸುವಂತಿಲ್ಲ. ಹಿಂದಿನ ವಿಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಕಾರ ರಾಸಾಯನಿಕ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನ ದ್ರವ್ಯಸ್ಥಾಯಿತ್ವ ಹಾಗೂ ಶಕ್ತಿರೂಪಾಂತರ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿ ಸ್ಥಾಯಿತ್ವ ಇವು ಕಾಪಾಡಲ್ಪಡುತ್ತವೆಂದೂ. ಅವು ಪರಸ್ಪರ ಕೂಡಿ ನಡೆಯುವಂತಿಲ್ಲವೆಂದೂ ನಂಬಲಾಗಿತ್ತು. ಆದರೆ

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಡಾ.ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರು ಅದು ಹಾಗಲ್ಲ ಅಂದರೆ ಅವು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಹೊರತುಪಡಿಸುವದಿಲ್ಲ ಎಂದು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದಾರಲ್ಲದೆ ವಸ್ತು ಮತ್ತು ಶಕ್ತಿ ಇವೆರಡರ ಒಟ್ಟು ಸ್ಥಾಯಿತ್ವದ ವಾದವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದ್ದಾರೆ.

ಒಂದು ಪ್ರಮಾಣದ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯು ವೆಚ್ಚವಾದಾಗ ಅದಕ್ಕೆ ಸಮನಾದ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣವುಂಟಾಗುತ್ತದೆ ಎಂದು ಜೂಲ (Joule) ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಮೊದಲ ಬಾರಿಗೆ ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟನು. ಈ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ಉಷ್ಣಚಲನಶಾಸ್ತ್ರದ ಮೊದಲನೆಯ ನಿಯಮವನ್ನಾಗಿ ಭಾವಿಸಲಾಯಿತು. ಇದನ್ನೇ ಸುಲಭ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವದಾದರೆ ೪.೨ ಜೂಲ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿಯು ೧ ಕೆಲರಿ ಉಷ್ಣಕ್ಕೆ ಸಮ ಅಥವಾ ೧ ಕೆಲರಿ ಉಷ್ಣ=೪.೨ ಜೂಲ ಯಾಂತ್ರಿಕ ಶಕ್ತಿ.

ರೂಪಾಂತರ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಮೂಲಶಕ್ತಿಯು ಬೇರೆ ರೀತಿಯಿಂದ ವ್ಯರ್ಥವಾಗಿರದೆ ರೂಪಾಂತರವು ಪರಿಪೂರ್ಣ ಎಂದು ಗ್ರಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ತತ್ತ್ವವನ್ನು ಸಾರ್ವತ್ರಿಕ ನಿಯಮದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೇಳಬಹುದಾದರೆ ಅದನ್ನು ಹೀಗೆ ಹೇಳಬಹುದು. ‘ಯಾವದೇ ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದ ಶಕ್ತಿಯು ಒಂದು ಪ್ರಮಾಣವು ವೆಚ್ಚವಾದರೆ ಅದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ರೂಪದಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯು ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುವದು’. ಅಂದರೆ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ರೂಪಾಂತರಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವೇ ಹೊರತು ಅದನ್ನು ಸೃಷ್ಟಿಸುವದಾಗಲಿ ಅಥವಾ ನಾಶಪಡಿಸುವದಾಗಲಿ ಸಾಧ್ಯವಲ್ಲ.

ಸಂಜೀವಿನಿಯನ್ನು ಸೇವಿಸಿ ಜರಾಮರಣವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಂಡಂತಿದೆ ಶಕ್ತಿಯ ಈ ಗುಣಧರ್ಮ. ಇನ್ನೊಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಹೇಳುವದಾದರೆ, ಒಂದು ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಪಡೆಯುವದಿದ್ದರೆ ಅದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಇನ್ನೊಂದು ರೂಪದಲ್ಲಿದ್ದ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಾವು ಮೊದಲು ವ್ಯಯಿಸಲೇಬೇಕು. ಇದರ ಪರಿಣಾಮವೆಂದರೆ ಸತತವಾಗಿ ಇಂಧನದ ಪೂರೈಕೆಯಿಲ್ಲದೆ ನಡೆಯುವಂಥ ಯಂತ್ರವನ್ನು ನಾವು ನಿರ್ಮಿಸಲಾರೆವು. ಕವಿ ಕಲ್ಪನೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯವಾದ ಇಂಥ ಯಂತ್ರವನ್ನು 'ಮೊದಲ ರೀತಿಯ ನಿರಂತರ ಯಂತ್ರ' ಎಂದು ಕರೆಯಲಾಗಿದೆ. ಆದರೆ ಇಂಥ ಯಂತ್ರದ ನಿರ್ಮಾಣವನ್ನು ಕುರಿತು ಯಾರೂ ಶ್ರಮ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಅದಕ್ಕಿಂತ ಲಾಭದಾಯಕ ಬೇರೆ ಯಂತ್ರವಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವದು ನಿಶ್ಚಿತವಿದ್ದರೂ ಸಹಜವಾದ ಪ್ರಾಕೃತಿಕ ನಿಯಮಗಳು ಅದನ್ನು ಆಗಗೊಡುವದಿಲ್ಲ.

೪.೨ ಜೂಲ = ೧ ಕೆಲರಿ = ೨.೫ × $೧೦^{೧೯}$ ವಿ. ಇವೊ. ಇವು ಹೆಸರಿನಲ್ಲಿ ಬೇರೆಯಾಗಿದ್ದರೂ ಅವೆಲ್ಲ ಶಕ್ತಿಯ ಸಾಮಾನ್ಯ ರೂಪದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅಳತೆಗಳ ಪರಸ್ಪರ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತವೆ.

ಐನ್‌ಸ್ಟೈನರ ಪ್ರಕಾರ ಶಕ್ತಿ ದ್ರವ್ಯ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದನ್ನು ಇನ್ನೊಂದರಿಂದ ನಿರ್ಮಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ. ಇದು ರೂಪಾಂತರ ಕ್ರಿಯೆಯ ಮೂಲಕ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಅವೆರಡರ ಒಟ್ಟು ಪ್ರಮಾಣ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ಆಗದಂತೆ ನಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು

$E=mc^2$ ಎಂಬ ಪ್ರಸಿದ್ಧವಾದ ಸೂತ್ರದಲ್ಲಿ ಹೇಳಿದೆ. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ ದ್ರವ್ಯದ ೧ ಗ್ರಾಂ = ೯ × ೧೦^೧೩ ಜೂಲಗಳು

= ೨೧.೪ × ೧೦^೧೨ ಕೆಲರಿಗಳು

ಭಾರವಾದ ಪರಮಾಣುಗಳು ತಮ್ಮ ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಹೇಗೆ ಪಡೆದಿರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ಈ ಸೂತ್ರದಿಂದ ತಿಳಿಯಬಹುದು. ಭಾರವಾದ ಪರಮಾಣುಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯಲ್ಲಿ ಕೆಲವೊಂದು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದ್ರವ್ಯ ವೆಚ್ಚವಾಗಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗೆ ವ್ಯಯವಾದ ದ್ರವ್ಯವು ಶಕ್ತಿರೂಪವನ್ನು ಪಡೆದು ಪರಮಾಣುಗಳ ಮೂಲಕಣಗಳನ್ನು ಭದ್ರವಾಗಿ ಬಂಧಿಸುವದರಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ. ವಿದಳನ ಬಾಂಬುಗಳಲ್ಲಿ (Fission bomb) ಶಕ್ತಿಯು ಪರಮಾಣುವಿನ ಒಡೆಯುವಿಕೆಯಿಂದ ದೊರೆತರೆ ಬೆಸುಗೆ ಬಾಂಬಿನಲ್ಲಿ (fusion bomb) ಅದು ದೊರೆಯುವದು. ಜಲಜನಕ ಪರಮಾಣುಗಳು ಕೂಡಿಕೊಂಡು ಹೀಲಿಯಂ ಪರಮಾಣುಗಳಾಗುವ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಇದೇ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದಲೇ ನಮ್ಮ ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ, ಸೂರ್ಯನಲ್ಲಿ ಶಾಖದ ಉತ್ಪತ್ತಿ ಜಲಜನಕವು ಸುಟ್ಟು ಹೀಲಿಯಂ ಆಗುವದರಿಂದ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇನ್ನುಳಿದ ನಕ್ಷತ್ರಗಳಲ್ಲಿ ಸಹ ಇದೇ ರೀತಿಯ ಪರಮಾಣು ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಯುತ್ತಿದ್ದು ಅದರಿಂದಲೇ ಶಕ್ತಿಯ ಉತ್ಪಾದನೆ ಆಗುತ್ತಿರುತ್ತದೆ ಎಂದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಊಹಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಶಕ್ತಿಉತ್ಪಾದನೆಯ ಬಗೆಗಿನ ಈ ತಿಳುವಳಿಕೆಯಿಂದ ವಿಶ್ವದ ಶಕ್ತಿಯ ಮೂಲ ಯಾವದು ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ ಪಡೆದಂತಾಯಿತು. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ನಕ್ಷತ್ರ

ಗಳಲ್ಲಿ ಹೇಗೆ ಘಟಿಸುತ್ತಿರುತ್ತದೆ ಎಂಬ ವಿಷಯದ ಬಗ್ಗೆ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಲ್ಲಿ ಒಮ್ಮತವಿಲ್ಲ. ಅವರು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿದ್ದು ತಮ್ಮ ತಮ್ಮ ವಾದಗಳನ್ನು ಪುಷ್ಟೀಕರಿಸುವಂಥ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಸಾಕ್ಷಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸುವಲ್ಲಿ ನಿರತರಾಗಿದ್ದಾರೆ. ಅಂತೂ ಸಂಶಯಾಸ್ಪದವಲ್ಲದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಬಿಡಿಸುವ ದಿನ ಬಹಳ ದೂರವಿಲ್ಲ. $E=mc^2$ ಎಂಬ ಸೂತ್ರವಂತೂ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಸಿದ್ಧವಾಗಿದೆ. ಪರಮಾಣುವು ಹೆಚ್ಚಿನ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ r ಕಿರಣವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡಾಗ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಹಾಗೂ ಪ್ರೊಸಿಟ್ರಾನ್ ಎಂಬ ಎರಡು ಕಣಗಳ ಜೋಡಿಯು ಉಂಟಾಗುತ್ತದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಶಕ್ತಿಯು ರೂಪಾಂತರಗೊಂಡು ದ್ರವ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ವ್ಯತಿರಿಕ್ತವಾಗಿ, ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಪ್ರೊಸಿಟ್ರಾನ್ ಇವುಗಳನ್ನು ಒಟ್ಟಿಗೆ ತಂದರೆ ಅವು ಒಂದನ್ನೊಂದು ನಾಶಪಡಿಸಿ r ಕಿರಣವನ್ನು ಉತ್ಪತ್ತಿ ಮಾಡುತ್ತವೆ

ಕೊನೆಯದಾಗಿ ಹೇಳುವದಾದರೆ ದ್ರವ್ಯದ ಲೆಕ್ಕವನ್ನು ಹಿಡಿಯದೆ ಒಟ್ಟು ಶಕ್ತಿಯ ಆಯವ್ಯಯ ಪಟ್ಟಿಯನ್ನು ಸರಿದೂಗಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

೩. ಕಾಲ ನಿರ್ಧಾರ

ಭವಿಷ್ಯವನ್ನು ಊಹಿಸಲು ಘಟನೆಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯ ಜೊತೆಗೆ ಅದು ಸಂಭವಿಸಿದ ಕಾಲದ ಜ್ಞಾನವೂ ಅಗತ್ಯ ಎಂದು ಮೊದಲೇ ಹೇಳಿದೆಯಷ್ಟೇ? ಈ ಪ್ರಕರಣದಲ್ಲಿ ಜಗತ್ತಿನ ಉಗಮದ ಕಾಲವನ್ನು ಕುರಿತು ಚರ್ಚಿಸಲಾಗಿದೆ. ನಾವು ವಾಸಿಸುವ ಜಗತ್ತು ಪೃಥ್ವಿಯ ಸುತ್ತ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾದುದರಿಂದ ಅದರ ಸದ್ಯದ ವಯಸ್ಸನ್ನು ಅರಿತರೆ ಅದರ ಭವಿಷ್ಯವನ್ನು ಅರಿಯಲು ಸಾಧ್ಯ.

ನಾವು ಜನಿಸಿದ ದಿನವನ್ನು ನಮ್ಮ ಹಿರಿಯರು ನೆನಪಿಟ್ಟು ಹೇಳಬಲ್ಲರು. ಈಗಿನ ದಿನಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಈ ವಿವರವನ್ನು ಶಾಲೆಯ ಅಥವಾ ಮುನಸಿಪಾಲಿಟಿ ಮುಂತಾದ ಕಚೇರಿಗಳಿಂದಲೂ ಪಡೆಯಬಹುದು. ಅದೇ ನಮ್ಮ ಕುಟುಂಬದ ಹಿಂದಿನ ತಲೆಮಾರಿನವರ ಜನ್ಮ ದಿನವನ್ನೂ ಹುಡುಕುವ ಪ್ರಸಂಗ ಬಂದರೆ ಹೇಗೆ? ಅದು ಸುಲಭವೇ? ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ವ್ಯಕ್ತಿ ಪ್ರಸಿದ್ಧಿ ಪಡೆದವನಾಗಿದ್ದರೆ ಇತಿಹಾಸದ ದಾಖಲೆಗಳಿಂದ ಬೇಕಾದ ವಿವರ ದೊರಕುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಇಲ್ಲವಾದರೆ ಅದೂ ಇಲ್ಲ. ಅದು ಸಾಧ್ಯವಾಗದು. ಈ ಸಾಧ್ಯತೆಗೂ ಮಿತಿಯಿದೆ. ಅಂದರೆ ಇದು ಇತಿಹಾಸದ ಅಳವಿಗೆ ಸಿಗತಕ್ಕ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಮಾತ್ರ ಸೀಮಿತವಾದ ಸೌಲಭ್ಯ. ಆದರೆ ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಹಿನ್ನೆಲೆ

ಇತಿಹಾಸಕ್ಕೂ ಹಿಂದೆ ಹೋಗುವದಾದರೆ ಅದನ್ನು ಇತಿಹಾಸದ ಆಳದಿಂದ ಹೊರ ತೆಗೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವೇ?

ಪ್ರಾಚೀನ ಇತಿಹಾಸದ ಅಭ್ಯಾಸದಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ಕೈಗೆಟಕಿದ ಅವಶೇಷಗಳನ್ನು ಅಂದರೆ ಹಳೆಯನಾಣ್ಯ, ಪಾತ್ರೆಗಳು, ಎಲುಬು ಮತ್ತು ಅವರು ಬಳಸಿದ ಅವರಿಗೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಸಾಮಗ್ರಿಗಳು ಇವು ಇತಿಹಾಸದ ಯಾವ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಸೇರಿದವು ಎಂದು ನಿರ್ಧರಿಸುವ ಸಮಸ್ಯೆಗಳು ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತವೆ. ಪ್ರಾಚೀನ ಇತಿಹಾಸದ ಆರಂಭಕ್ಕಿಂತಲೂ ಮುಂಚಿನ ಅವಧಿಗೆ ಕಾಲ ನಿರ್ಧಾರದ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸುವದಾದರೆ ಅದು ನಮ್ಮನ್ನು ಪೃಥ್ವಿಯ ಉಗಮದ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಕೊಂಡೊಯ್ಯುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಪೃಥ್ವಿಯು ಉಗಮ ಎಂದು ಆಯಿತು ಎನ್ನುವ ಪ್ರಶ್ನೆಯನ್ನು ನಾವು ಎದುರಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಹೊರನೋಟಕ್ಕೆ, ಪೃಥ್ವಿಯ ಉಗಮದ ದಿನವನ್ನು ಅಂದಾಜು ಮಾಡುವದು ಸಾಧ್ಯವಲ್ಲ ಎಂದೇ ತೋರುವದು. ಆದರ ಉಗಮದಿಂದಲೂ ಘಟಿಸುತ್ತಿರುವ ನೈಸರ್ಗಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಯಾವದಾದರೂ ಇದ್ದು ಅದರ ಗುಟ್ಟು ನಮಗೆ ಎಟಕಿದರೆ ಅದು ಅಸಾಧ್ಯವೇನಲ್ಲ! ಇಲ್ಲಿ ಪೃಥ್ವಿಯ ಉಗಮವೆಂದರೆ ನಮ್ಮ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಂದ ಪೃಥ್ವಿಯ ರೂಪ ಉಂಟಾದ ಸಮಯ. ಅಂದರೆ ಅದು ತನ್ನ ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಪದರುಗಳನ್ನು ಹೊಂದಿ ಜೀವಿಗಳ ವಾಸಕ್ಕೆ ತಕ್ಕದಾದ ಗುಣಗಳನ್ನು ಪಡೆದ ಸಮಯ ಎಂದರ್ಥ.

ಭೂಮಿಯ ಗಟ್ಟಿ ಪದರುಗಳಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ತರದ ಖನಿಜಗಳು ಇರುತ್ತವೆ ಎಂಬುದು ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತು. ಈ ಪದರುಗಳು

ಭೂಮಿಯು ಅನುಭವಿಸಿದ ಎಲ್ಲ ಯುಗದಲ್ಲಿಯೂ ಒಂದೇ ರೂಪವನ್ನು ಪಡೆದಿದ್ದಿಲ್ಲ ಎನ್ನುವದೂ ನಿಮಗೆ ಗೊತ್ತು. ಭೂಕಂಪ ಬಿರುಗಾಳಿ, ನೆರೆ ಇವುಗಳು ಅಷ್ಟೇ ಅಲ್ಲ. ಸಸ್ಯಗಳ ಹಾಗೂ ಪ್ರಾಣಿಗಳ ಅಸ್ತಿತ್ವದ ಕಾರಣದಿಂದಲೂ ಬದಲಾವಣೆಗಳಾಗಿದ್ದು ದನ್ನು ನೀವು ಬಲ್ಲಿರಿ. ಕೆಲವು ಬದಲಾವಣೆಗಳನ್ನು ಮಾನವ ಬೇಕೆಂದೇ ಮಾಡಿದ್ದೂ ಇದೆ. ಇನ್ನೂ ಕೆಲವು ಬದಲಾವಣೆ ಗಳಿಗೆ ಬಾಹ್ಯ ಜಗತ್ತಿನ ಕಾರಣಗಳೂ ಇವೆ. ಸೂರ್ಯ, ಉಲ್ಕೆ ಗಳು, ವಿಶ್ವ ಕಿರಣಗಳು ಇತ್ಯಾದಿ. ಆದರೆ ಈ ಬದಲಾವಣೆ ಗಳು ಯಾವದೇ ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ನಿಯಮಗಳನ್ನನುಸರಿಸದೆ ಅನಿರೀಕ್ಷಿತ ವಾಗಿ ಆಗತಕ್ಕವು. ಹಾಗಾಗಿ ಅವುಗಳಿಂದ ಪೃಥ್ವಿಯ ವಯಸ್ಸ ನ್ನಳೆಯಲು ನಮ್ಮ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವ ಪ್ರಯೋಜನವೂ ಇಲ್ಲ.

ಆದರೆ ಇವೆಲ್ಲವುಗಳ ಹೊರತಾಗಿ ಒಂದು ಭೌತಿಕ ಕ್ರಿಯೆ ಯಿದೆ. ಅದು ಪುನರಾವರ್ತನೆಗೊಳ್ಳುವಂಥದೂ ನಿರೀಕ್ಷಿತವೂ ಆಗಿರುವಂಥದು. ಅಂದರೆ ಅದು ನಿಯಮವನ್ನನುಸರಿಸಿ ಘಟಿಸುತ್ತಿರುವಂಥದು. ಇದು ಕೌತುಕದ ಹಾಗೂ ನಮಗೆ ಬೇಕಾದ ಸಂಗತಿ. ಈ ಘಟನೆ ಲಕ್ಷಾಂತರ ವರ್ಷಗಳಿಂದಲೂ ಒಮ್ಮೆಯೂ ನಡುವೆ ನಿಲ್ಲದೆ ನಡೆಯುತ್ತಲಿದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಇನ್ನಾವದೂ ಆಗಿರದೆ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಧಾತುವಿನ ರೇಡಿಯೋ ವಿಕಿರಣ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ರಶ್ಮಿ ವಿಕ್ಷೇಪ ಕ್ರಿಯೆ ಎಂದೂ ಇದನ್ನು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ.

ರೇಡಿಯೋ ವಿಕಿರಣ ಕ್ರಿಯೆಯನ್ನು ಬೆಕರೆಲ್ ಎಂಬ ಫ್ರೆಂಚ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ೧೮೯೬ ರಲ್ಲಿ ಕಂಡುಹಿಡಿದನು. ರೇಡಿಯೋ ವಿಕಿರಣಗೊಳ್ಳುವ ವಸ್ತುವು ತನ್ನನ್ನು ತಾನೇ ವ್ಯವಸ್ಥಿತವಾದ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನಿರಂತರವಾಗಿ ನಾಶಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತಿರುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ತನ್ನಿಂದ ತಾನೇ ಆಗುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಆರಂಭಿಸಲಾಗಲಿ. ಸುಗಮವಾಗಿ ಮುಂದುವರಿಸಲಾಗಲಿ ಯಾವ ಬಾಹ್ಯ ಪ್ರಚೋದನೆಯೂ ಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಅಷ್ಟೇ ಏಕೆ? ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಅನಿವಾರ್ಯವಾದುದೂ ಆಗಿದೆ. ಅದನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲಾಗಲಿ, ಕ್ರಿಯಾ ವೇಗವನ್ನು ಬದಲಿಸಲಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಹಿಮ್ಮುಖಗೊಳಿಸಲಾಗಲಿ ಸಾಧ್ಯವಲ್ಲ. ಇದರಿಂದ ಅದರ ಘಟಿಸುವಿಕೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ನಿಖರವಾಗಿ ಹೇಳಲು ಯಾವ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೂ ಭೂತಕಾಲವಿರಲಿ. ವರ್ತಮಾನವಿರಲಿ ಅಥವಾ ಭವಿಷತ್ತೇ ಆಗಿರಲಿ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದಾಗಿದೆ.

ಯುರೇನಿಯಮ್ ಎನ್ನುವದು ಒಂದು ಮೂಲ ವಸ್ತು. ಅದು ಯುರೇನಿಯಮ್ ಪರಮಾಣುಗಳಿಂದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಪ್ರತಿ ಪರಮಾಣುವಿನಲ್ಲಿಯೂ ಅದರ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲಿ ಬೀಜಾಣುವು ಇರುತ್ತದೆ. ಯುರೇನಿಯಮ್ ಬೀಜಾಣುವು ನೈಸರ್ಗಿಕವಾಗಿ ಅಸ್ಥಿರ. ಅದು ತನ್ನಿಂದತಾನೇ ಒಡೆಯುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಈ ವಿಭಜನೆಯ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ತೀಕ್ಷ್ಣವಾದ ಕಿರಣಗಳೂ ರೇಡಿಯೋ ವಿಕಿರಣ ಕಿರಣಗಳೂ ಹೊರಸೂಸಲ್ಪಡುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಬೀಜಾಣುವು ಇನ್ನೊಂದೇ ಮೂಲವಸ್ತುವಿನ ಬೀಜಾಣುವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತನೆ

ಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಬೀಜಾಣು ಪರಿವರ್ತನ ಕ್ರಿಯೆ ಎಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ ನಡೆದೀತು? ಯುರೇನಿಯುವರ್ ಬೀಜಾಣು ಕೊನೆಗೆ ಸೀಸದ ಬೀಜಾಣುವಾಗುವವರೆಗೂ. ಏಕೆಂದರೆ ಸೀಸವು ಸ್ಥಿರವಾದ ಮೂಲವಸ್ತು. ಇಲ್ಲಿಗೆ ವಿಭಜನೆ ಕ್ರಿಯೆಯು ಸರಪಳಿ ಮುರಿಯುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ವಿಭಜನೆ ಕ್ರಿಯೆಯ ಪರಿಣಾಮವಾಗಿ ಅಸ್ಥಿರವಾದ ಯುರೇನಿಯುವರ್ ಮೂಲ ವಸ್ತುವು ಸ್ಥಿರವಾದ ಸೀಸವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಯುರೇನಿಯುವರ್ ಒಂದೇ ಅಲ್ಲದೆ ಇನ್ನಿತರ ರೇಡಿಯೋ ವಿಕಿರಣ ಗುಣವುಳ್ಳ ಮೂಲವಸ್ತುಗಳು ಇವೆ. ಅವು ತಮ್ಮವೇ ಆದ ವಿಭಜನೆಯ ವೇಗವನ್ನು ಹೊಂದಿವೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಥೋರಿಯಂ ಲೋಹ ಅತ್ಯಂತ ನಿಧಾನವಾದ ರೇಡಿಯೋ ವಿಕಿರಣ ವೇಗವುಳ್ಳದ್ದು. ಆದರೆ ಅದು ದೊರಕುವದು ಬಹು ವಿರಳವಾಗಿ. ಇದರ ಅನಂತರದ ಸ್ಥಾನ ಯುರೇನಿಯುವರ್ ಲೋಹಕ್ಕೆ. ಇದು ಸಾಕಷ್ಟು ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ದೊರಕುವದಾದ್ದರಿಂದ ಗತಕಾಲ ನಿರ್ಣಯದ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಯುರೇನಿಯುವರ್ ಲೋಹವೇ ತಕ್ಕ ವಸ್ತುವಾಗಿದೆ.

ಯುರೇನಿಯುವರ್‌ನ ಒಂದು ಮಾದರಿ ತುಂಡನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅದರಲ್ಲಿ ಲಕ್ಷೋಪಲಕ್ಷ ಪರಮಾಣುಗಳಿರುತ್ತವೆ. ವಿಭಜನೆಯ ಕ್ರಮದಿಂದ ಅವು ತಮ್ಮಷ್ಟಕ್ಕೆ ತಾವೇ ನಾಶಗೊಳ್ಳುತ್ತವೆ ಎನ್ನುವದನ್ನು ಮೇಲೆ ಹೇಳಿಯಾಗಿದೆ. ಸೋಜಿಗದ ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ ಯುರೇನಿಯುವರ್‌ನ ಸ್ವನಾಶವು ಖಚಿತವಾದ

ಸಂಗತಿಯಾದರೂ ಲಕ್ಷೋಪಲಕ್ಷ ಪರಮಾಣುಗಳಲ್ಲಿ ಇಂಥದೇ ಪರಮಾಣುವು ಇಷ್ಟೇ ವೇಳೆಗೆ ವಿಭಜನೆ ಹೊಂದುತ್ತದೆ ಎಂದು ನಿಖರವಾಗಿ ಹೇಳಲು ಬಾರದು. ಅಂದರೆ, ಒಂದು ವಿಶಿಷ್ಟ ಪರಮಾಣುವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಅದು ಕ್ಷಣದಲ್ಲಿಯೇ ವಿಭಜಿಸಬಹುದು ಅಥವಾ ಭವಿಷತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಎಷ್ಟೋ ಕಾಲದ ವರೆಗೆ ವಿಭಜಿಸದೇ ಇರಬಹುದು. ಅರ್ಥಾತ್, ಪರಮಾಣುವಿನ ವ್ಯಕ್ತಿಶಃ ನಡೆವಳಿಕೆಯನ್ನು ಕುರಿತು ಸರಿಯಾದ ಭವಿಷ್ಯ ಹೇಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ. ಒಂದು ಪರಮಾಣುವಿನ ಸಂಗ್ರಹವನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡರೆ ಕಾಲಾಂತರದಲ್ಲಿ ವಿಭಜನೆಯು ಅನಂತರ ಅದರ ಎಷ್ಟು ಭಾಗವು ಮೂಲದಲ್ಲಿದ್ದಂತೆಯೇ ಉಳಿಯಬಹುದು ಎಂದು ಹೇಳಬಹುದಾದರೂ ಒಂದೊಂದೇ ಪರಮಾಣುವಿನ ವ್ಯಕ್ತಿಶಃ ಭವಿಷ್ಯದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನಾವು ಊಹಿಸಲಾರೆವು.

ಮೇಲಿನ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನು ಇನ್ನೊಂದು ದೃಷ್ಟಿಯಿಂದ ನೋಡಬಹುದು. ನಾವು ಯುರೇನಿಯಮ್ ಪರಮಾಣುಗಳ ದೊಡ್ಡ ಗುಂಪನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ನಿಶ್ಚಿತವಾದ ಸಮಯಾವಕಾಶದಲ್ಲಿ ಇವುಗಳಲ್ಲಿಯ ಎಷ್ಟು ಪರಮಾಣುಗಳು ವಿಭಜನೆಗೊಳ್ಳಬಹುದು ಎಂಬುದನ್ನು ಕಂಡುಹಿಡಿಯಲು ಸಾಧ್ಯ. ಹೇಗೆಂದರೆ, ಈ ಹೊತ್ತು ನಾವು ಒಂದು ಗ್ರಾಂ ತೂಕದಷ್ಟು ಶುದ್ಧವಾದ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಧಾತುವನ್ನು ತೆಗೆದಿಟ್ಟರೆ ಇನ್ನು ೪.೫ ದಶಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ನಂತರ ಅದು ½ ಗ್ರಾಂ ನಷ್ಟಾಗುವದು ಎನ್ನುವದನ್ನು ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಕಂಡು ಹಿಡಿಯು

ಲಾಗಿದೆ. ಇದರ ಸತ್ಯಾಸತ್ಯತೆಯನ್ನು ನಾವು ಮನಗಾಣಲು ನಾವು ಬದುಕಿರುವದಿಲ್ಲ. ಆದಾಗ್ಯೂ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕವಾಗಿ ಸಿದ್ಧವಾದ ಈ ವಿಷಯದಲ್ಲಿ ಸಂದೇಹಪಡುವದು ಎಷ್ಟು ಮಾತ್ರಕ್ಕೂ ಅವಶ್ಯವಿಲ್ಲ. ಅನಂತರದ ೪.೫ ದಶಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳಾದ ಮೇಲೆ ಉಳಿದ ೧/೨ ಗ್ರಾಂ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಶುದ್ಧ ಭಾಗ ೧/೪ ಗ್ರಾಂ ನಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಇದೇ ರೀತಿ ಮುಂದುವರಿಯುತ್ತದೆ. ೪.೫ ದಶಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳ ಅವಧಿಯು ಬಹು ಮಹತ್ವದ ಕಾಲಾವಧಿಯಾಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಪ್ರತಿ ೪.೫ ದಶಕೋಟಿ ವರ್ಷಗಳಲ್ಲಿ ಮೂಲದಲ್ಲಿದ್ದ ವಸ್ತುವಿನ ೧/೨ ದಷ್ಟು ಭಾಗ ನಾಶಗೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ಯುರೇನಿಯಮ್ ಧಾತುವಿನ ಅರ್ಧ ಜೀವನ ಕಾಲಾವಧಿ (Half life period) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತಾರೆ. ಅದರಂತೆಯೇ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ರೇಡಿಯೋ ವಿಕಿರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ವಸ್ತುವೂ ತನ್ನದೇ ಆದ ಅರ್ಧ ಜೀವನ ಕಾಲಾವಧಿಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುತ್ತದೆ. ಬಹು ಮಹತ್ವದ ಈ ಭೌತಿಕ ಗುಣವನ್ನು ರೇಡಿಯೋ ವಿಕಿರಣ ಸಾಮರ್ಥ್ಯವುಳ್ಳ ವಸ್ತುಗಳು ಹೊಂದಿರುವದರಿಂದ ಪೃಥ್ವಿಯ ವಯಸ್ಸನ್ನು ಅಳೆಯುವದು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ.

ಪೃಥ್ವಿಯು ಗಟ್ಟಿಯಾದ ಪದರು ರೂಪುಗೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದಾಗಲೇ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಅದರಲ್ಲಿ ಅಡಕವಾಗಿತ್ತೋ ಇಲ್ಲವೋ ಎಂಬುವದು ನಮಗೆ ತಿಳಿಯದು. ಭಾರವಾದ ಮೂಲ ವಸ್ತುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಹಗುರಾದವೇ ಮೊದಲು ಉಂಟಾಗಿರಬಹುದು ಎನ್ನುವದು ಹೆಚ್ಚು ಸಾಧ್ಯ. ಆದರೂ ಯುರೇನಿಯಮ್

ಮೂಲವಸ್ತುವು ಶುದ್ಧವಾದ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪೃಥ್ವಿಯು ಗಟ್ಟಿ ಪದರದೊಂದಿಗೇ ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿ ಬಂದಿತು ಎಂದೇ ನಾವು ಊಹಿಸೋಣ. ಅಂದರೆ ಅಲ್ಲಿಂದ ಇಲ್ಲಿಯ ವರೆಗೆ ಅದರ ಎಷ್ಟು ಭಾಗ ನಾಶವಾಗಿದೆ ಎಂಬುದನ್ನು ನಾವು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಬಹುದು.

ಇದರ ಬಗ್ಗೆ ಪೃಥ್ವಿಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಅಗೆದು ತೆಗೆದ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಅಂಶವುಳ್ಳ ಶಿಲಾ ಮಾದರಿಗಳನ್ನು ಸಂಗ್ರಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಅವನ್ನು ರಾಸಾಯನಿಕ ವಿಭಜನೆಗೆ ಗುರಿಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮಾದರಿಯಲ್ಲಿಯ ಪ್ರತಿ ಗ್ರಾಂ ಶುದ್ಧ ಯುರೇನಿಯಮ್‌ನ ತೂಕಕ್ಕೆ ಸರಿಯಾಗಿ ಇರತಕ್ಕ ಪರಿವರ್ತನೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಸೀಸದ ತೂಕವನ್ನು ಕಂಡುಕೊಳ್ಳಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವಿವರದಿಂದ ಪೃಥ್ವಿಯ ವಯಸ್ಸನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ. ಕೆಳಗಿನ ಸೂತ್ರವು ವಯಸ್ಸನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕುವಲ್ಲಿ ಬಳಸಲ್ಪಡುತ್ತದೆ.

ಪೃಥ್ವಿಯ ವಯಸ್ಸು = ಪ್ರತಿ ಗ್ರಾಂ. ಯುರೇನಿಯಮ್‌ಗೆ
ಸರಿಯಾಗಿರುವ ಸೀಸದ
ತೂಕ × ೭.೫ × ೧೦ ವರ್ಷಗಳು

ಮೇಲಿನ ವಿಧಾನದಿಂದ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದ ಯುರೇನಿಯಮ್ ಮಾದರಿಯ ಅತಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ವಯಸ್ಸನ್ನು ಪೃಥ್ವಿಯ ಕನಿಷ್ಠ ವಯಸ್ಸೆಂದು ಗ್ರಹಿಸಲಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ವರೆಗೆ ನಡೆಸಿದ ಅನೇಕ ಪರೀಕ್ಷೆಗಳಿಂದ ಕಂಡುಬಂದ ಒಮ್ಮತದ ವಯಸ್ಸು ೪ ಬಿಲಿ

ಯನ್ (ಬಿಲಿಯನ್ = ಶತಕೋಟಿ) ವರುಷಗಳು. ನಿಜವಾಗಿ ಈ ಮೊದಲೇ ಹೇಳಿದಂತೆ. ಪೃಥ್ವಿಯ ವಯಸ್ಸು ಇನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚು ಇದ್ದೀತೇ ಹೊರತು ಕಡಿಮೆ ಇರಲಾರದು.

ಆಯುರ್ನಿರ್ಧಾರದ ಈ ವಿಧಾನವು ಇನ್ನೂ ಎಷ್ಟೋ ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ಚಟುವಟಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಉಪಯೋಗಕ್ಕೆ ಬರುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವದು ಒಂದು ಹೆಚ್ಚಿನ ಅಂಶ. ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಇತಿಹಾಸಕಾರರು ಪ್ರಾಚೀನ ಜೀವನದ ಅವಶೇಷಗಳ ಕಾಲ ನಿರ್ಧಾರವನ್ನು ಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಮಾನವಕುಲ ಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಪ್ರಾಣಿಗಳ. ಸಸ್ಯಗಳ, ಪಳೆಯುಳಿಕೆಗಳ ಕಾಲವನ್ನು ಗುರುತಿಸುತ್ತಾರೆ. ಇದಲ್ಲದೆ. ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಕಲಾಕಾರರ ಕೃತಿಗಳೆಂದು ಸುಳ್ಳು ಹೇಳಿ ಮಾರದೋ ಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಮಾರುವ ಸಾಹಸಕ್ಕೆ ಳಿಯುವ ಠಕ್ಕರನ್ನು ಬಯಲಿಗೆಳೆಯಲೂ ಈ ವಿಧಾನ ಸಹಾಯಕಾರಿ. ಹೇಗೆಂದರೆ. ಪ್ರಸಿದ್ಧಿ ಪಡೆದ ಕಲಾಕಾರನ ಕಾಲವಂತೂ ಗೊತ್ತೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಅವನದೆಂದು ಹೇಳಲಾದ ಚಿತ್ರದ ಕಾಲನಿರ್ಧಾರವನ್ನು ಈ ವಿಧಾನದಿಂದ ಮಾಡಿದಾಗ ಅದರ ಸತ್ಯಾಸತ್ಯತೆ ಹೊರಬೀಳುತ್ತದೆ. ಅದರಂತೆ, ಕೊಲೆಯಾದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ಅದು ಇಷ್ಟು ಹೊತ್ತಿಗೇ ಜರುಗಿತು ಎನ್ನುವದನ್ನು ಖಚಿತವಾಗಿ ತಿಳಿಯಲು ಸಹ ಈ ವಿಧಾನವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗುತ್ತದೆ ರೇಡಿಯೋ ವಿಕಿರಣದ ಕಾಲ ನಿರ್ಧಾರದಲ್ಲಿಯ ಖಚಿತತೆಯ ಕಾರಣದಿಂದ ರೇಡಿಯೋ ವಿಕಿರಣ ಗಡಿಯಾರಗಳನ್ನು ಪ್ರಮಾಣಿತ ವೇಳೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಸಾಧನವನ್ನಾಗಿ ಉಪಯೋಗಿಸುತ್ತಾರೆ. ಈ ಗಡಿಯಾರವನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಇನ್ನುಳಿದ ರೀತಿಯಿಂದ ನಡೆಯುವ ಪ್ರಮಾಣಿತ ಗಡಿಯಾರಗಳ ವೇಳೆಯನ್ನು ತಿದ್ದುತ್ತಾರೆ.

ಮೇಲಿನ ವಿವೇಚನೆಯಿಂದ ಕಂಡುಬರುವ ಅಂಶವೆಂದರೆ ನಮ್ಮ ಪೃಥ್ವಿಯ ವಯಸ್ಸು ಕನಿಷ್ಠ ೪ ಬಿಲಿಯನ್ ವರ್ಷಗಳು. ಅದು ಜೀವಿಗಳನ್ನು ಕನಿಷ್ಠ ೬೦೦೦ ವರ್ಷಗಳಿಂದಲಾದರೂ ಸಾಕುತ್ತ ಬಂದಿದೆ. ಬಹಳ ಹಿಂದಿನದಾದರೂ ಸರಿ, ಪೃಥ್ವಿಗೆ ಖಚಿತವಾದ ಗತಕಾಲ ಇದೆ. ಅದರಂತೆಯೇ ಅದರ ಭವಿಷ್ಯವೂ ತುಂಬ ದೂರವಾಗಿದ್ದು ಖಚಿತವೇ ಆಗಿರಬೇಕಷ್ಟೇ? ಆದ್ದರಿಂದ ಅದರ ಭವಿಷ್ಯವನ್ನು ಕುರಿತ ಚರ್ಚೆಯನ್ನು ನಿರ್ವಿಕಾರವಾಗಿ ಮಾಡಬಹುದು. ಅದರ ಕೊನೆ ಬಹು ಕಾಲದ ಅನಂತರ ಎನ್ನುವದು ನಮಗೆ ಸಮಾಧಾನದ ಸಂಗತಿ.

ರೇಡಿಯೋ ವಿಕಿರಣವು ಒಂದು ಅದ್ಭುತವಾದ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ; ಸ್ವನಾಶದ ಅದರ ಚರ್ಯೆಯು ಜಗತ್ತಿನ ಏಕಮಾತ್ರವಾದ ಮತ್ತು ಅನಿವಾರ್ಯವಾದ ಭವಿಷ್ಯವೆಂದರೆ ಅದರ ಕೊನೆ ಎಂಬ ಎಚ್ಚರಿಕೆಯನ್ನು ನೀಡುತ್ತಿರುವಂತಿದೆ. ಈ ಸತ್ಯವನ್ನು ಅದೆಷ್ಟೇ ಕಹಿಯಾಗಿದ್ದರೂ ಸರಿ, ನಾವು ಒಪ್ಪಲೇಬೇಕಾದ್ದು. ಈ ತೀರ್ಮಾನದಿಂದ ತಪ್ಪಿಸಿಕೊಳ್ಳಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ, ಈ ಬಗ್ಗೆ ಹೆಚ್ಚಿನದನ್ನು ಮುಂದೆ ತಿಳಿಯೋಣ.

೪. ಜಡೋಷ್ಣ ತತ್ತ್ವದ ಕಲ್ಪನೆ

ಉಷ್ಣಯಂತ್ರಗಳು ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಬಗೆಯುವಿರುತ್ತವೆಂದು ಈ ಮೊದಲೇ ಹೇಳಿದೆ. ಯಾವ ಬಗೆಯುವಿದ್ದರೂ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಕೆಳಗಿನ ನಾಲ್ಕು ಲಕ್ಷಣಗಳು ಸಾಮಾನ್ಯ.

೧) ಹೆಚ್ಚು ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಉಷ್ಣ ಮೂಲ. ೨) ಉಷ್ಣವನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಅದನ್ನು ಕಾರ್ಯ ವಾಗಿ ಪರಿವರ್ತಿಸುವ ವಸ್ತು. ೩) ಸಿಲಿಂಡರು, ಬೆಣೆ ಮುಂತಾದ ಯಂತ್ರದ ಭಾಗಗಳು ಮತ್ತು ೪) ಕಡಿಮೆ ಉಷ್ಣತೆಯಲ್ಲಿರುವ ಉಷ್ಣಹೀರಕ. ನಮಗೆಲ್ಲರಿಗೂ ಗೊತ್ತಿದ್ದ ಅತಿ ಸಾಮಾನ್ಯ ವಾದ ಯಂತ್ರವೆಂದರೆ ಉಗಿಯಂತ್ರ. ಇದರಲ್ಲಿ ಬಾಯ್ಲರು. ಉಷ್ಣಮೂಲ, ಉಗಿಯು ಕಾರ್ಯಮಾಡುವ ವಸ್ತು ಹಾಗೂ ಉತ್ಸರ್ಜಕ (Exhaust) ಇದು ಉಷ್ಣಹೀರಕವಾಗಿದೆ.

ವ್ಯಾವಹಾರಿಕ ಕಾರಣಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಬಳಸುವಲ್ಲಿ ವಸ್ತುವಿನಿಂದ ಕಾರ್ಯಪಡೆಯುವದರ ಜೊತೆಗೆ ಅದು ಕಡಿಮೆ ವೆಚ್ಚದಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚು ವೇಗದಿಂದ ಸಾಗುವಂತೆ ಮಾಡುವದೂ ಮುಖ್ಯ. ಈ ವಿಚಾರವು ಉಷ್ಣ ಯಂತ್ರದ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆಗೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ವಿಷಯವಾಗಿದೆ. ಕಾರ್ಯ ಕ್ಷಮತೆ ಎಂದರೆ ಯಂತ್ರದ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಾಹದ ಅಳತೆಯಾಗಿದೆ.

ಇದನ್ನೇ ಸೂತ್ರ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೇಳುವದಾದರೆ ಹೀಗೆ ಬರೆಯ ಬಹುದು:

$$n = \frac{W}{Q_1} \times 100 \quad \%$$

ಇಲ್ಲಿ Q_1 = ಕಾರ್ಯ ಮಾಡುವ ವಸ್ತುವು ಹೀರಿಕೊಂಡ ಉಷ್ಣ

W = ಮೇಲಿನ ಉಷ್ಣದಿಂದ ದೊರಕಿದ ಉಪಯುಕ್ತ ಕಾರ್ಯ

ಮತ್ತು n = ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆ ಶೇಕಡಾವಾರು.

ಮೊದಮೊದಲು ಸಿದ್ಧವಾದ ಉಷ್ಣಯಂತ್ರಗಳ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆ ತೀರಾ ಕಡಿಮೆ ಇತ್ತು. ಇಂದಿಗೂ ಕೂಡ, ಅತ್ಯಾಧುನಿಕ ಯಂತ್ರಗಳಿದ್ದಾಗ್ಯೂ ಸಹ ಅದು ಶೇಕಡಾ ನಾಲ್ವತ್ತನ್ನು ಮೀರಿಲ್ಲವೆನ್ನುವದು ಸೋಜಿಗದ ವಿಷಯ. ಮೂಲದಲ್ಲಿ ಬಳಸಿದ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯ ನೂರರಲ್ಲಿ ೬೦ ಭಾಗ ದಂಡವಾಗಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಇದಕ್ಕೆ ಯಾವದೇ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ಆಧಾರ ಸಿಕ್ಕಿಲ್ಲನಾದರೂ, ಅನುಭವದ ಪಾಠದಿಂದ ನಿರ್ಮಿತವಾದ ಉಷ್ಣಚಲನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಎರಡನೇ ನಿಯಮ ಇದನ್ನು ಸಮರ್ಥಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ನಿಯಮವು ಸೈದ್ಧಾಂತಿಕವಾಗಿಲ್ಲದಿದ್ದರೂ ಇಂದಿನವರೆಗೂ ಅಪವಾದದ ಒಂದೂ ನಿದರ್ಶನ ಅನುಭವಕ್ಕೆ ಬಂದಿಲ್ಲ.

ಮೇಲಿನ ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣ ಮತ್ತು ಉಷ್ಣತೆಯೆಂಬ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಅರ್ಥಗಳುಳ್ಳ ಶಬ್ದಗಳು ಬಂದಿವೆ. ಅವು ಪರಸ್ಪರ ಹೊಂದಿರುವ ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಈಗ ನೋಡೋಣ. ಇದನ್ನು

ಕಲ್ಪಿಸುವದು ಸುಲಭವಲ್ಲ. ಆದ್ದರಿಂದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಅದನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಲು (Entropy) ಜಡೋಷ್ಣವೆಂಬ ಹೊಸತೊಂದು ವಿಚಾರವನ್ನು ಮಂಡಿಸಿದರು. ಅದು ಹೀಗಿದೆ: ಈ ಕಲ್ಪನೆಯು ಮಟ್ಟಿಗೂ ಅದರ ನೇರವಾದ ವ್ಯಾಖ್ಯೆ ಒಳಪಡುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಅದರಲ್ಲಾಗುವ ಬದಲಾವಣೆಯನ್ನು ಗುರುತಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಪಟ್ಟ ಸೂತ್ರ ಹೀಗಿದೆ:

$$\text{ಜಡೋಷ್ಣ ಬದಲಾವಣೆ} = \frac{\text{ಶೋಷಿತ ಅಥವಾ ಪ್ರಕ್ಷಿಪ್ತ ಉಷ್ಣ}}{\text{ಉಷ್ಣತೆ}}$$

ಇದು ಒಂದು ರೂಪವಾದರೆ. ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿಯೂ ಇದನ್ನು ಹೇಳಬಹುದು. ಅದು ಉಷ್ಣಚಲನ-ಶಾಸ್ತ್ರದ ಎರಡನೆಯ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದುದಾಗಿದೆ. ಈ ನಿಯಮವನ್ನು ವಿವರಿಸುವ ಮೊದಲು ಈ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಶೋಧ ಮಾಡಿದ ಸಾದಿ ಕಾರ್ನೋ ಎಂಬ ವಿಜ್ಞಾನಿಯ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಅರಿತುಕೊಳ್ಳುವದು ಸರಿಯಾದೀತು. ಉಷ್ಣಯಂತ್ರದ ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆ ಕಡಿಮೆ ಇರುವ ಕಾರಣಗಳೇನು? ಅದನ್ನು ನಿಯಂತ್ರಿಸುವ ನೈಸರ್ಗಿಕವಾದ ಕಾರಣಗಳು, ಇತಿ-ಮಿತಿಗಳೇನಾದರೂ ಇವೆಯೇ ಎಂದು ಅವನು ಪರೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದನು. ಈ ಪರೀಕ್ಷೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣಚಲನ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿಯ ಎರಡು ಮೂಲಭೂತ ವಿಚಾರಗಳನ್ನು ಅವನು ಬಳಸಿಕೊಂಡನು. ಅವೆಂದರೆ ಆವರ್ತ ಕ್ರಿಯೆ Cyclic operation), ಆವರ್ತ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ ಆವರ್ತನದ ಆರಂಭದ ಮತ್ತು ಕೊನೆಯ ಸ್ಥಿತಿಗಳು ಒಂದೇ ಇರುತ್ತವೆ.

ಎರಡನೆಯದು ಕ್ರಿಯೆಯು ಹಿಮ್ಮುಖಗೊಳ್ಳುವಿಕೆ (reversbility) ಸರಳ ಭಾಷೆಯಲ್ಲಿ ಇದನ್ನು ಹೇಳುವದಾದರೆ ಅದನ್ನು ಹೀಗೆ ವಿವರಿಸಬಹುದು: ಕ್ರಿಯೆಯು ಎಲ್ಲ ಹಂತಗಳಲ್ಲಿಯೂ ವಸ್ತುವು ಸಮಸ್ಥಿತಿಯಲ್ಲಿದ್ದಂತೆ ಇದೆ ಎನ್ನುವ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಕಾರ್ಯ ನಡೆಯುತ್ತಿರಬೇಕು.

ತನ್ನ ವಿಚಾರದಲ್ಲಿ ಅನುಕೂಲವಾಗಲೆಂದು ಕಾರ್ನೋ ಹಿಮ್ಮುಖಗೊಳ್ಳುವ ಆವರ್ತ ಕ್ರಿಯೆ ನಡೆಸುವ ಆದರ್ಶಯಂತ್ರವೊಂದನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿಕೊಂಡನು. ಈ ಕಲ್ಪನೆಯ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅವನು ಕಂಡುಕೊಂಡ ಸಂಗತಿಯೆಂದರೆ ಯಂತ್ರದ ಕಾರ್ಯ ಕ್ಷಮತೆಗೆ ಉಷ್ಣಮೂಲ ಹಾಗೂ ಉಷ್ಣಹೀರಕ ಇವೆರಡರ ಕೆಲ್ವಿನ್ ಸ್ಕೇಲಿನ ಪ್ರಕಾರವಿರುವ ಉಷ್ಣತೆಗಳ ನಡುವೆ ಇದ್ದ ವಿಶಿಷ್ಟವಾದ ಸಂಬಂಧ. ಇದನ್ನು ಸೂತ್ರರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೇಳುವದಾದರೆ:

$$n=\left(1-\frac{T_2}{T_1}\right)\times 100 \quad \%$$

n = ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆ ಶೇಕಡಾವಾರು

T_1 °k = ಉಷ್ಣಮೂಲದ ಉಷ್ಣತೆ

T_2 °k = ಉಷ್ಣಹೀರಕದ ಉಷ್ಣತೆ

ಮನುಷ್ಯನಿರ್ಮಿತವಾದ ಯಾವದೇ ಯಂತ್ರವು ಇದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಕ್ಷಮತೆಯನ್ನು ಹೊಂದಿರಲಾರದೆಂದು ಅವನು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟನು. ಅಂದರೆ ಕಾರ್ನೋ ಕಲ್ಪಿತ ಯಂತ್ರದ

ಕಾರ್ಯಕ್ಷಮತೆ ಯಾವದೇ ಉಷ್ಣಯಂತ್ರದ ಕ್ಷಮತೆಯು ಮೇಲ್ಮಿತಿ. ಅಂದರೆ, ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಉಷ್ಣದ ನೂರಕ್ಕೆ ನೂರರಷ್ಟನ್ನು ಕಾರ್ಯವಾಗಿ ಮಾರ್ಪಡಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಿಲ್ಲ.

ಮೇಲಿನ ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ ಇನ್ನೂ ಒಂದು ವಿಷಯು ಅಡಕವಾಗಿದೆ. ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಕಾರ್ಯ ಸಾಧ್ಯ ಎನ್ನುವದು ನಿಜ. ಆದರೂ ಶಕ್ತಿಯಿದ್ದ ಮಾತ್ರಕ್ಕೆ ಅದು ಸಾಧ್ಯವಲ್ಲ ಎನ್ನುವದೂ ಅಷ್ಟೇ ನಿಜ. ಕಾರಣವೆಂದರೆ ಶಕ್ತಿ ಹೆಚ್ಚು ಇದ್ದೆಡೆಯಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಇದ್ದೆಡೆಗೆ ಅಂದರೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಾಂದ್ರತೆ ಇದ್ದಲ್ಲಿಂದ ಕಡಿಮೆ ಸಾಂದ್ರತೆ ಇದ್ದಲ್ಲಿಗೆ ಪ್ರವಹಿಸುವಾಗ ಕಾರ್ಯ ಸಾಧ್ಯವಾಗುತ್ತದೆ. ಎರಡೂ ಸಾಂದ್ರತೆಗಳೂ ಒಂದೇ ಮಟ್ಟವನ್ನು ತಲುಪುವ ವರೆಗೂ ಕಾರ್ಯ ಪಡೆಯುವದು ಸಾಧ್ಯ. ಅತಿ ಸಾಮಾನ್ಯವಾದ ಉದಾಹರಣೆಯೆಂದರೆ: ಹೆಚ್ಚಿನ ಎತ್ತರದಲ್ಲಿ ಹುಟ್ಟಿದ ನದಿಯು ಪ್ರವಾಹ ಎಷ್ಟೋ ಅಂತರವನ್ನು ಕ್ರಮಿಸಿ ಸಾಗರವನ್ನು ಸೇರುವದು. ಅದರ ಪ್ರವಾಹಕ್ಕೆ ಹಾಗೂ ಅನೇಕ ಅಡ್ಡಿ ಆತಂಕಗಳನ್ನು ದಾಟಿಬರಲು ಕಾರಣವಾಗುವದು. ಎತ್ತರದ ಉಗಮ ಪ್ರದೇಶ ಹಾಗೂ ಸಾಗರಗಳ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ಮಟ್ಟದ ಅಂತರ.

ಮಟ್ಟಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರ ಕಡಿಮೆ ಆಗುತ್ತಹೋದಂತೆ ಪಡೆಯಲು ಸಾಧ್ಯವಾದ ಕಾರ್ಯವೂ ಕಡಿಮೆ ಆಗುವದು ಸಹಜವಷ್ಟೇ? ಅಂದರೆ ಮೂಲದಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿದ ಶಕ್ತಿ ಅದೇ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿದ್ದರೂ ಕಾಯಕ್ಷಮತೆ ಇಳಿಮುಖವಾದೀತೇ

ಹೊರತು ಅದು ಹೆಚ್ಚಾಗುವದಿರಲಿ. ಮೊದಲಿದ್ದಷ್ಟೂ ಉಳಿಯು ಲಾರದು.

ಮೇಲಿನ ವಿಚಾರದಿಂದ ನಾವು ಜಡೋಷ್ಣದ ಇನ್ನೊಂದು ಮುಖವನ್ನು ಕಾಣುತ್ತೇವೆ. ವಿಗತಿಯಲ್ಲಿ ಮಹತ್ವದ ಪಾತ್ರ ವಹಿಸುವ ಅದರ ಗುಣಧರ್ಮ ಇಲ್ಲಿ ಚೆನ್ನಾಗಿ ಪ್ರಕಟವಾಗಿದೆ. ಅದನ್ನು ಕುರಿತು ರುಡೋಲ್ಫ ಜೇ. ಈ. ಕ್ಲಾಸಿಯಸ್ ಎಂಬ ಜರ್ಮನ್ ವಿಜ್ಞಾನಿಯು ಈ ರೀತಿ ಹೇಳಿದ್ದಾನೆ: ಜಡೋಷ್ಣ ವೆಂದರೆ ಶಕ್ತಿಯ ಸಮತ್ವದ ಹರಡುವಿಕೆ. ಈ ವ್ಯಾಖ್ಯೆ ಶಕ್ತಿಯ ಯಾವದೇ ರೂಪಕ್ಕೂ ಅನ್ವಯಿಸುವಂಥದಾಗಿದೆ. ಶಕ್ತಿಯ ಹರಡುವಿಕೆ ಹೆಚ್ಚು ಸಮವಾಗಿದ್ದಂತೆ ಜಡೋಷ್ಣದ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಹೆಚ್ಚು. ಇದಕ್ಕೆ ಕಾರಣ ಸ್ಪಷ್ಟವಿದೆ. ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿನ ಅಂತರ ಕಡಿಮೆ ಆದಂತೆ ಅದರಿಂದ ದೊರಕುವ ಕಾರ್ಯದ ಪ್ರಮಾಣವೂ ಕಡಿಮೆ. ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿ ಅಂತರವೇ ಇಲ್ಲದಿದ್ದರೆ ಕಾರ್ಯ ಪಡೆಯುವದೇ ಅಸಾಧ್ಯ. ಅಂದರೆ ಇಷ್ಟೆಲ್ಲ ಶಕ್ತಿ ಇದ್ದೂ ಅದು ಕೆಲಸಕ್ಕೆ ಬಾರದ್ದಾಗುತ್ತದೆ.

ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ಅದರ ಪಾಡಿಗೆ ಬಿಟ್ಟರೆ ಅದು ತನ್ನ ಹಂಚುವಿಕೆ ಯನ್ನು ಸಮಗೊಳಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ ಎನ್ನುವ ವಿಚಾರವೂ ಕ್ಲಾಸಿ ಯಸ್‌ನ ಲಕ್ಷ್ಯಕ್ಕೆ ಬಂದಿತು. ಹೇಗೆಂದರೆ, ಬಿಸಿಯಾದ ವಸ್ತು ವನ್ನು ಒಂದು ಬದಿಗಿಟ್ಟರೆ ಅದು ಕೆಲ ಹೊತ್ತಿನಲ್ಲಿ ತನ್ನ ಸುತ್ತ ಲಿನ ವಾತಾವರಣದ ಉಷ್ಣತೆಯನ್ನೇ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪರಿ ಣಾಮವೆಂದರೆ, ಶಕ್ತಿಯ ಮಟ್ಟಗಳಲ್ಲಿದ್ದ ಅಂತರವನ್ನು ಯಾವ

ದೊಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಕಾಪಾಡಿಕೊಂಡು ಹೋಗದಿದ್ದರೆ ಸಮತ್ವವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಈ ಕಾರಣದಿಂದ ಹೆಚ್ಚು ಹೆಚ್ಚು ಶಕ್ತಿಯು ನಿರುಪಯುಕ್ತವಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣದ ಮಟ್ಟಿಗೆ ಹೇಳುವದಾದರೆ ನಿರುಪಯುಕ್ತ ಉಷ್ಣವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯು ಸಂಪೂರ್ಣ ಅಚೇತನದ ಅವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಮುಟ್ಟುತ್ತದೆ. ಈ ಅವಸ್ಥೆಗೆ ಉಷ್ಣಮೃತ್ಯು (Heat death) ಎನ್ನುತ್ತಾರೆ.

ನಿರುಪಯುಕ್ತ ಉಷ್ಣ ಹೆಚ್ಚಿದಂತೆ ಜಡೋಷ್ಣವು ಕೂಡ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಉಷ್ಣಮೃತ್ಯುವಿನ ಅವಸ್ಥೆ ಉಂಟಾದಾಗ ಜಡೋಷ್ಣವು ತನ್ನ ಪರಮಾವಧಿಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ ಚೈತನ್ಯದ ಅವಶೇಷಗಳೂ ಸಿಗದ ಇಂಥ ಅವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಪ್ರಳಯವೆಂದು ಕರೆಯಬಹುದಲ್ಲವೇ ?

ಶಕ್ತಿಯು ಉಷ್ಣವೆಂಬ ಒಂದೇ ರೂಪದಲ್ಲಿಲ್ಲ. ಅದರ ಬೇರೆ ರೂಪಗಳೂ ಇವೆ. ಹಾಗಿದ್ದರೂ ಚೈತನ್ಯರಹಿತ ಸ್ಥಿತಿಗೆ ಉಷ್ಣಮೃತ್ಯುವಿನ ಅವಸ್ಥೆಯನ್ನು ನಮ್ಮ ಜಗತ್ತು ತಲುಪುವದು ಹೇಗೆ ಎನ್ನುವ ಪ್ರಶ್ನೆ ಸಹಜವಾಗಿ ಉದ್ಭವಿಸುತ್ತದೆ. ವಸ್ತು ಶಕ್ತಿ ಹಾಗೂ ಅವುಗಳೊಡನೆ ಜಡೋಷ್ಣದ ಸಂಬಂಧ ಇವನ್ನು ತಿಳಿದರೆ ಉತ್ತರ ನಮಗೆ ದೊರಕೀತು.

ವಸ್ತುವಿನಲ್ಲಿಯ ಅಣುಗಳ ಅನಿಯಮಿತ ಚಲನೆಯೇ ಉಷ್ಣದ ಮೂಲವೆಂದು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರ ಹೇಳುತ್ತದೆ. ಶಕ್ತಿಯು

ಇತರ ರೂಪಗಳಲ್ಲಿ ಅಣುಗಳ ಚಲನವಲನವಿದ್ದೇ ಇದೆ. ಆದರೆ ಚಲನವಲನ ಹೆಚ್ಚು ಕಡಿಮೆ ನಿಯಮಿತವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ವಸ್ತು ಶಕ್ತಿ ರೂಪಾಂತರ ಕ್ರಿಯೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ನಿಯಮಿತತನ ಉಳಿಯದೇ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಕ್ರಮೇಣ ಎಲ್ಲ ಶಕ್ತಿಯೂ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಉಷ್ಣದ ರೂಪವನ್ನು ಅನಿವಾರ್ಯವಾಗಿ ಪಡೆಯುತ್ತದೆ. ಇದು ಒಂದು ನಿಯಮವೇ ಆಗಿದೆ. ಇದರ ಅರ್ಥವೆಂದರೆ ಅಣುಗಳ ಚಲನವಲನವು ನಿಯಮಿತತೆಯಿಂದ ಅನಿಯಮಿತತೆಯ ಕಡೆಗೆ ಒಲವುಳ್ಳದ್ದಾಗಿರುತ್ತದೆ. ನಿಸರ್ಗವು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಅವ್ಯವಸ್ಥತೆಯ ಕಡೆಗೆ ಗತಿಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ ಎಂದಾಗಲಿಲ್ಲವೇ? ಇದೆಲ್ಲದರ ಪರಿಣಾಮವೆಂದರೆ ಜಡೋಷ್ಣದ ಪ್ರಮಾಣವು ಒಂದೇ ಸವನೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ

ಜಡೋಷ್ಣದ ಹೆಚ್ಚಳ ಒಂದು ಸಹಜ ಕ್ರಿಯೆ :

ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಅವ್ಯವಸ್ಥೆಯನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡಲು ಎಷ್ಟು ಮಾತ್ರಕ್ಕೂ ಶ್ರಮಪಡಬೇಕಾಗಿಲ್ಲ. ಮನೆಯನ್ನು ಓರಣವಾಗಿಟ್ಟುಕೊಳ್ಳುವದನ್ನು ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಮನೆಯನ್ನು ಚೊಕ್ಕಟವಾಗಿ, ಒಪ್ಪ ಓರಣವಾಗಿಡಲು ಅದೆಷ್ಟು ಹೊತ್ತು ಶ್ರಮ ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ ? ಅದೇ ಇದಾವದೂ ಬೇಕಾಗದಿದ್ದರೆ ನಾವು ಕೇವಲ ಸುಮ್ಮನಿದ್ದುಬಿಟ್ಟರಾಯಿತು. ಮನೆಯೆಲ್ಲ ತನ್ನಷ್ಟಕ್ಕೇ ಅಂದಗೆಟ್ಟು ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅದರಂತೆ ಸೈನ್ಯದಲ್ಲಿ ಶಿಸ್ತನ್ನು ಕಾಪಾಡಲು ವಿಶೇಷ ನಿಯಮಗಳನ್ನು

ಪಾಲಿಸುವಂತೆ ಮಾಡುವ ಶ್ರಮವಹಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಇದ್ದ ಶಿಸ್ತನ್ನು ಕೆಡಿಸಲು ಕೇವಲ ಸುಮ್ಮನೇ ಉಳಿದರೆ ಸಾಕು. ಒಬ್ಬ ಸೈನಿಕ ನಿಯಮವನ್ನು ಮುರಿದಾಗ ಸುಮ್ಮನಿದ್ದರೆ ಸಾಕು. ಇಡಿಯ ತುಕಡಿಯ ಶಿಸ್ತು ಹೊರಟು ಹೋಗುತ್ತದೆ.

೫. ಜಡೋಷ್ಣದ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು

ಹಿಂದಿನ ಪ್ರಕರಣದಲ್ಲಿ ಜಡೋಷ್ಣತ್ವದ ಕಲ್ಪನೆ ಹೇಗೆ ಬಂತೆಂಬುದನ್ನು ನೋಡಿಯಾಗಿದೆ. ಅದರ ಭೌತ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನೂ, ಅದು ಹೊಂದಿದ ಇನ್ನಿತರ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನೂ ಈಗ ನೋಡೋಣ :

೧) ಭೌತಿಕ ಜಗತ್ತಿನಲ್ಲಿ ಜಡೋಷ್ಣವು ಕಾಲಗತಿಯ ಸಂಕೇತವಾಗಿದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಜಡೋಷ್ಣವು ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ ಉಪಯುಕ್ತ ಶಕ್ತಿಯ ಪ್ರಮಾಣ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ.

೨) ಇದು ಉಷ್ಣಚಲನ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಎರಡನೇ ನಿಯಮವನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಪ್ರಕಾರ $\frac{ds}{dt}$ ಇದು ಧನ ಚಿಹ್ನೆಯುಳ್ಳದ್ದಾಗಿದೆ ಅಂದರೆ ಕಾಲಕ್ರಮದಲ್ಲಿ ಜರಗುವ ಅಂತರದ ವೇಗವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುವದು.

೩) ತನ್ನಿಂದ ತಾನೇ ಜರಗುವ ರಾಸಾಯನಿಕ ಕ್ರಿಯೆಗಳಿಗೆ ಜಡೋಷ್ಣದ ಕಲ್ಪನೆಯು ತಾತ್ವಿಕ ಆಧಾರವನ್ನೊದಗಿಸುತ್ತದೆ,

೪) ಜಡೋಷ್ಣದಲ್ಲಾಗುವ ಹೆಚ್ಚಳವು ಒಂದು ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಕಾರ್ಯಮಾಡುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಿಮೆ ಆಗುವದನ್ನು ತೋರಿಸುತ್ತದೆ.

೫) ಈ ಕಲ್ಪನೆಯಿಂದ 'ಉಷ್ಣ' ಮತ್ತು 'ಉಷ್ಣತೆ' ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರವನ್ನು ಅರ್ಥಮಾಡಿಕೊಳ್ಳಲು ನಮಗೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಉಷ್ಣತೆ ಎಂದರೆ ಉಷ್ಣಶಕ್ತಿಯ ತೀವ್ರತೆಯನ್ನು ತೋರಿಸುವ ಅಂಶವಾಗಿದೆ. ಇದನ್ನು ಅಳೆಯಲು ಸಾಧ್ಯ. ಜಡೋಷ್ಣವೆನ್ನುವದು ಶಕ್ತಿಯ ಸಮತ್ವದ ಹರಡುವಿಕೆಯ ಪ್ರತಿಬಿಂಬವಾಗಿದೆ. ಅದನ್ನು ಅಳೆಯುವದು ಸಾಧ್ಯವಲ್ಲ.

೬) ಜಡೋಷ್ಣದ ಬೆಲೆಯು ಶಕ್ತಿ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯು ಬೇರೆ ಅವಸ್ಥೆಗಳಲ್ಲಿದ್ದಾಗ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿರುತ್ತದೆ.

೭) ಸಂಪೂರ್ಣವಾಗಿ ಪ್ರತ್ಯೇಕವಾಗಿದ್ದ (Isolated) ವ್ಯವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಕೂಡ ಜಡೋಷ್ಣ ಹೆಚ್ಚೆಂದರೆ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಸಾಮಾನ್ಯವಾಗಿ ಅದು ಹೆಚ್ಚಾಗುತ್ತಲೇ ಇರುತ್ತದೆ.

೮) ಜಡೋಷ್ಣದ ಉತ್ಪತ್ತಿಯ ದರವು ಕ್ರಿಯೆಯ ಹಿಮ್ಮುಖಗೊಳ್ಳದಿರುವಿಕೆಯ ಅಳತೆಯಾಗಿದೆ. ಅಂದರೆ, ಜಡೋಷ್ಣ ಹೆಚ್ಚಾದಂತೆ. ಶಕ್ತಿಯಿಂದ ಕಾರ್ಯಪಡೆಯುವ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಕಡಿಮೆಯಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವದು.

ಮೇಲೆ ನಮೂದಿಸಿದ ಭೌತ ಗುಣಧರ್ಮಗಳನ್ನವಲಂಬಿಸಿ ನಡೆಯುತ್ತಿರುವ ಉದಾಹರಣೆಗಳನ್ನು ಈಗ ನೋಡೋಣ :

೧) ಬಿಳಿ ಕಾಗದದ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶ ಹರಡಿಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಅಷ್ಟು ಶಕ್ತಿ ವ್ಯರ್ಥವಾದಂತಲ್ಲವೇ?

೨) ಒಣಗಿದ ಹುಲ್ಲು. ಎಲೆ. ಅಷ್ಟೇ ಏಕೆ. ಶವಗಳೂ ಕೂಡ ಅವುಗಳ ಪಾಡಿಗೇ ಬಿಟ್ಟರೆ ಮಣ್ಣಾಗಿ ಹೋಗುತ್ತವೆ.

೩) ವಿಶ್ವವು ವಿಸ್ತಾರಗೊಳ್ಳುತ್ತಿರುವದು ಹಿಮ್ಮುಖ ಗೊಳ್ಳದಿರುವ ಕ್ರಿಯೆಯಾಗಿದೆ. ಪ್ರಖ್ಯಾತ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಎಡಿಂಗ ಸ್ಟನ್ನರ ಪ್ರಕಾರ ಕಟ್ಟಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಇಲೆಕ್ಟ್ರಾನ್ ಮತ್ತು ಪಾಸಿ ಟ್ರಾನ್‌ಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ನಾಶಪಡಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತವೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆಯಿಂದ ಉಂಟಾದ ಶಕ್ತಿಯು ರಶ್ಮಿಯ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಹೊರ ಹೊಮ್ಮುತ್ತದೆ. ವಿಶ್ವದ ತುಂಬೆಲ್ಲ ಈ ರಶ್ಮಿಯೇ ಹರಡಿರುತ್ತದೆ.

ಪ್ರಳಯಕಾರಕ ಜಡೋಷ್ಣದ ಗುಣಧರ್ಮಗಳು :

ನಮ್ಮ ಈ ಜಗತ್ತಿನ ನಾಶವನ್ನೇ ಉಂಟುಮಾಡುವ ಶಕ್ತಿಯುಳ್ಳ ಜಡೋಷ್ಣದ ಗುಣಗಳನ್ನು ಸ್ವಲ್ಪ ಪರೀಕ್ಷಿಸೋಣ.

ಅತಿ ಶೂನ್ಯಾಂಶ (Absolute zero) ದಲ್ಲಿರುವ ಶುದ್ಧ ರೂಪದ ಸ್ಫಟಿಕದಲ್ಲಿ ಜಡೋಷ್ಣವು ಏನೂ ಇರುವದಿಲ್ಲ. ಆದರೆ ಈ ವಿಚಾರ ಎಲ್ಲರಿಂದಲೂ ಮಾನ್ಯತೆ ಪಡೆದಿಲ್ಲ.

ಜಡೋಷ್ಣ ಮತ್ತು ಕಾಲಗತಿ:

ಕಾಲ ಗತಿಸಿದಂತೆ ಜಡೋಷ್ಣ ಹೆಚ್ಚುತ್ತದೆ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿಯು ಜಡೋಷ್ಣದ ಪ್ರಮಾಣವು ಕಡಿಮೆ ಆಗಲಾರದ್ದರಿಂದ ಕಾಲ ವನ್ನು ಹಿಂತಿರುಗಿಸಲು ಆಗಲಾರದು. ಕಾಲವು ಜಡೋಷ್ಣವು ಹೆಚ್ಚುತ್ತಿರುವ ದಿಕ್ಕಿನಲ್ಲಿಯೇ ಚಲಿಸುವದು ಎಂದು ನಂಬಲಡ್ಡಿ ಯಿಲ್ಲ.

ಉಳಿದ ಯಾವದೇ ರೀತಿಯಿಂದ ಸುಲಭವಾಗಿ ದೊರೆಯದ ಜಗತ್ತಿನ ಭವಿಷ್ಯದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ಜಡೋಷ್ಣದ ಕಲ್ಪನೆಯಿಂದ ನಾವು ಪಡೆದೆವು. ಇದು ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದ ಮಟ್ಟಿಗಾಯಿತು. ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ನೇರ ಸಂಬಂಧವಿರದ ವಿಷಯಗಳಲ್ಲಿಯೂ ಜಡೋಷ್ಣದ ಕಲ್ಪನೆಯು ಅನ್ವಯ ಹೇಗೆ ಆಗುತ್ತದೆಂದು ಮುಂದಿನ ಪ್ರಕರಣದಲ್ಲಿ ನೋಡೋಣ.

೬. ಜಡೋಷ್ಣದ ಸರ್ವವ್ಯಾಪಕತೆ

೧) ಜಡೋಷ್ಣ ಮತ್ತು ಜೀವಶಾಸ್ತ್ರ

ಜೀವಂತವಿರುವ ಪ್ರಾಣಿಗಳಾಗಲಿ ಸಸ್ಯಗಳಾಗಲಿ ಸುವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಪ್ರತೀಕಗಳಾಗಿರುತ್ತವೆ. ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಒಂದು ಬಗೆಯ ಸಂಘಟನೆ (Organisation) ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಹಾಗಾದರೆ ಜೀವಿಯು ಜಡೋಷ್ಣದ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಅಪವಾದವೇ? ಹೀಗೆಂದು ತೋರಿದರೂ ಸ್ವಲ್ಪ ಆಳವಾಗಿ ವಿಚಾರ ಮಾಡಿದರೆ ಅದು ಹಾಗಿಲ್ಲವೆಂಬ ಅಂಶ ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗುತ್ತದೆ. ಏಕೆಂದರೆ ಜಡೋಷ್ಣ ತತ್ತ್ವವು ಅಲಿಪ್ತವಾದ ಮತ್ತು ಮುಚ್ಚಿದ(Closed) ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಅನ್ವಯಿಸುತ್ತದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ಒಂದು ಸಸ್ಯವನ್ನೇ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳೋಣ. ಅದು ಬೇರುಗಳ ಮೂಲಕ ಖನಿಜ ದ್ರವ್ಯಗಳನ್ನು ಹೀರಿಕೊಂಡು ಸುಲಭವಾದ ವಸ್ತುಗಳಿಂದ (ನೀರು, ಕಾರ್ಬನ್ ಡೈಆಕ್ಸಾಯಿಡ್ ಮುಂ) ಕ್ಲಿಷ್ಟವಾದ (ಕಾರ್ಬೋಹೈಡ್ರೇಟುಗಳು, ಸಕ್ಕರೆ, ಪಿಷ್ಟ ಮುಂ.) ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ತಯಾರಿಸುತ್ತದೆ. ಈ ಕ್ರಿಯೆ ಜಡೋಷ್ಣ ತತ್ತ್ವಕ್ಕೆ ಅಪವಾದವೆಂಬಂತೆ ಅನಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಅಲಿಪ್ತವಾದುದೇ? ಮುಚ್ಚಿದ್ದಾಗಿದೆಯೋ? ಹಾಗೇನಿಲ್ಲ. ಏಕೆಂದರೆ ಸಸ್ಯದ ಈ ಕ್ರಿಯೆಗೆ ಸಹಾಯಕಾರಿಯಾಗಿ ಮಣ್ಣು, ನೀರು, ಸೂರ್ಯ ಪ್ರಕಾಶ ಮುಂತಾದ ಹೊರಗಿನಿಂದ ಬರತಕ್ಕ

ವಸ್ತುಗಳು ಬೇಕೇ ಬೇಕು. ಅಂದರೆ ಅದು ಅಲಿಪ್ತವಾದ ಮುಚ್ಚಿದ ವ್ಯವಸ್ಥೆ ಅಲ್ಲ

ಇಂದಿನ ವೈಜ್ಞಾನಿಕ ಪ್ರಗತಿ ಎಷ್ಟೇ ಆಗಿದ್ದರೂ ಮೃತ್ಯು ವನ್ನು ತಪ್ಪಿಸಲು ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆಯೇ? ಇಲ್ಲ! ಅಂದರೆ ಜಡೋಷ್ಣದ ನಿರಂತರ ಹೆಚ್ಚಳವನ್ನು ನಿಲ್ಲಿಸಲು ಸಾಧ್ಯ ವಾಗಿಲ್ಲ. ಅದು ಹೆಚ್ಚಾಗುವದನ್ನು ಕೆಲಹೊತ್ತಿನ ಮಟ್ಟಿ ಗಾದರೂ ತಡೆಯಲು ಮಾತ್ರ ಸಾಧ್ಯವಾಗಿದೆ. ಉದಾಹರಣೆಗೆ ರೆಫ್ರಿಜರೇಟರಿನಲ್ಲಿ ವಸ್ತುಗಳನ್ನು ಕೆಲ ಹೊತ್ತಿನವರೆಗೆ ಕೆಡದಂತೆ ಇಡಬಹುದು. ಆದರೆ ಇಂಥ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗಳು ಕೇವಲ ತಾತ್ಪೂರ್ತಿಕ ವಾಗಿವೆ.

೨) ಜಡೋಷ್ಣ ಮತ್ತು ಇತಿಹಾಸ

ಮಾನವ ಇತಿಹಾಸದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ನಾಗರಿಕತೆಗಳು ಉದಿಯಿ ಸಿವೆ, ಸಂವರ್ಧಿಸಿವೆ ಹಾಗೂ ಅನಂತರ ವಿನಾಶದ ದಾರಿ ಹಿಡಿದಿವೆ. ಯಾವದೇ ನಾಗರಿಕತೆಯಲ್ಲಿ ಅದರ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಘಟಕ ಗಳಿರುತ್ತವೆ. ಮತ್ತು ಅವುಗಳ ವೈಲಕ್ಷಣ್ಯಗಳೂ ಕೂಡ ವಿಭಿನ್ನ ವಾಗಿರುತ್ತವೆ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ಹೀಗಿರುವಾಗ ನಾಗರಿಕತೆ ಸಂಘಟಿ ತವೂ ಸುವ್ಯವಸ್ಥಿತವೂ ಆಗಿರುತ್ತದೆ. ನಾಗರಿಕತೆ ವೃದ್ಧಿಂಗತ ವಾಗುತ್ತ ಹೋದಂತೆ ಅದರ ಭಿನ್ನ ಘಟಕಗಳು ಹತ್ತಿರ ಹತ್ತಿರ ಬರುವವು. ಈ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ಘಟಕದ ಪ್ರಕ್ರಿಯೆ ಇನ್ನೊಂದರ ಮೇಲೆ ಆಗುವದು. ಇದು ಸಹಜವೇ. ಪರಿಣಾಮ ವಾಗಿ ಘಟಕಗಳಲ್ಲಿಯ ಪ್ರತ್ಯೇಕತೆ ಇಲ್ಲದಂತಾಗುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ

ಅವುಗಳಲ್ಲಿನ ಏಕರೂಪತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಅರ್ಥಾತ್ ಅವ್ಯವಸ್ಥೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುವದು. ಸ್ವಾಭಾವಿಕವಾಗಿ ಜಡೋಷ್ಣವು ಕೂಡ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಸಂಸ್ಕೃತಿಯು ಉತ್ಕರ್ಷದಲ್ಲಿ ಜೊತೆ ಜೊತೆಗೇ ಅದರ ವಿನಾಶದ ಬೀಜಗಳೂ ಇರುವದನ್ನು ನಾವು ನೋಡುತ್ತೇವೆ. ಮಾನವ ತನ್ನ ಉತ್ಕರ್ಷವನ್ನು ಸಾಧಿಸುತ್ತ ಹೋದಂತೆಯೇ ಸ್ವನಾಶವನ್ನು ಕೂಡ ಪ್ರೋಷಿಸುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತಾನೆ. ಮಾನವನ ವಿರುದ್ಧ ನಡೆಯುವ ಒಳಸಂಚಿನಲ್ಲಿ ಅದರ ಮುಖ್ಯ ಸೂತ್ರಧಾರ ಮಾನವನೇ ಆಗಿದ್ದಾನೆ ಎನ್ನುವದು ವಿಪರ್ಯಾಸ ಎನಿಸಿದರೂ ಸತ್ಯವಾದ ಮಾತಾಗಿದೆ. ಇತಿಹಾಸವು ಈ ಪಾಠವನ್ನು ಮೇಲಿಂದ ಮೇಲೆ ಕಲಿಸುತ್ತದೆ ನಾಗರಿಕತೆಯು ಜೋಪಾಸನೆಯು ಪ್ರಧಾನ ಕೀಲಿ ಕೈ ಎಂದರೆ ಶಕ್ತಿಯು ಕಲ್ಪಕ ಬಳಕೆಯಾಗಿದೆ. ಮತ್ತು ಹೊಸ ಶಕ್ತಿ ರೂಪದ ಸಂಶೋಧನೆಯಾಗಿದೆ. ಶಕ್ತಿಯ ಭವಿತವ್ಯವು ಏನೆಂಬುದನ್ನು ಜಡೋಷ್ಣ ನಿಯಮದಲ್ಲಿ ಹೇಳಲಾಗಿದೆ. ಹೊಸ ಶಕ್ತಿಯ ಶೋಧವೇ ಸರ್ವನಾಶಕ್ಕೆ ಕಾರಣ. ಇದು ಇತಿಹಾಸದ ನಿಯಮವೂ ಆಗಿದೆ ಆ್ಯಟಂಬಾಂಬ್, ಹೈಡ್ರೋಜನ್ ಬಾಂಬ್ ಮತ್ತು ಇನ್ನಿತರ ಮಾರಕಾಸ್ತ್ರಗಳು ನಮ್ಮ ಜೀವಿತದಲ್ಲಿಯೇ ಸರ್ವನಾಶದ ಚಿತ್ರವನ್ನು ನಮ್ಮ ಕಣ್ಣ ಮುಂದೆ ತಂದಿರಿಸಿವೆ.

೩. ಜಡೋಷ್ಣ ಮತ್ತು ಮನೋವಿಜ್ಞಾನ

ಮನೋವಿಜ್ಞಾನವು ಮನಸ್ಸಿನ ವ್ಯಾಪಾರಗಳನ್ನು ಅಭ್ಯಸಿಸುವದಾಗಿದೆ. ಒಬ್ಬ ವ್ಯಕ್ತಿ ಕೆಲ ಪ್ರಸಂಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿಶಿಷ್ಟ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಏಕೆ ವರ್ತಿಸುತ್ತಾನೆ? ಬೇರೆ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಅದೇಕೆ

ವರ್ತಿಸುವದಿಲ್ಲ? ಮುಂತಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಇದರಲ್ಲಿ ತಿಳಿಯು ಲಾಗುತ್ತದೆ. ಮನೋವ್ಯಾಪಾರಗಳಲ್ಲಿ ಸಹ ಶಕ್ತಿಯು ಅಸ್ತಿತ್ವ ವಿದೆ. ಈ ಶಕ್ತಿಯನ್ನು ನಾವು ಜೀವತ್ವ ಶಕ್ತಿ (Vital energy) ಎಂದು ಕರೆಯುತ್ತೇವೆ. ಮನಸ್ಸಿನ ಜಾಗೃತಾವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಶಕ್ತಿಯು ಕಾರ್ಯಶೀಲವಾಗಿರುತ್ತದೆ. ಆದರೆ ಅದು ಕೊನೆಯ ವರೆಗೂ ಒಂದೇ ರೀತಿಯಾಗಿ ಇರದೆ ಕ್ಷೀಣವಾಗುತ್ತ ನಡೆದಿರು ತ್ತದೆ ಮತ್ತು ಜೀವನದ ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಪೂರ್ತಿ ನಿಷ್ಕ್ರಿಯ ವಾಗುತ್ತದೆ. ಈ ಅವಸ್ಥೆಯಲ್ಲಿ ಜಡೋಷ್ಣವು ಸಹಜವಾಗಿಯೇ ಸರ್ವಾಧಿಕಾರಿಯಾಗಿರುವದು.

೪. ಜಡೋಷ್ಣ ಹಾಗೂ ಸಾಹಿತ್ಯ

ಜಡೋಷ್ಣಕ್ಕೆ ಸಾಹಿತ್ಯದ ಸಂಬಂಧ ಹೇಗೆ ಎಂದು ನಮು ಗನಿಸಬಹುದು. ಆದರೆ ಪ್ರಸಿದ್ಧ ಸಾಹಿತಿಗಳು ಈ ಜಡೋಷ್ಣದ ತತ್ತ್ವವನ್ನು ಹೇಗೆ ತಮ್ಮ ಸಾಹಿತ್ಯ ರಚನೆಯಲ್ಲಿ ಬಳಸಿಕೊಂಡಿ ದ್ದಾರೆ ಹಾಗೂ ಅವರು ಈ ಕುರಿತು ಏನನ್ನು ಹೇಳುತ್ತಾರೆನ್ನು ವದನ್ನು ನೋಡೋಣ. ಟೋನಿ ಟೆನ್ನರ (Tony Tanner) ಎಂಬ ಸಾಹಿತಿಯ ಮತದಂತೆ ಜಡೋಷ್ಣವು ಕೇವಲ ಒಂದು ಕಲ್ಪನೆಯಾಗಿರದೆ ಅದೊಂದು ಶಾಸ್ತ್ರವಾಗಿದೆ. ನಾರ್ಮನ್ ಬೆಲ್ಲರ್. ಸೋಲ ಬೆಲೊ, ಜಾನ್ ಬಾರ್ಥ್ ಮುಂತಾದ ಕಾದಂಬರಿಕಾರರು ಈ ಶಾಸ್ತ್ರದ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಅವು ಇದ್ದಂತೆಯೇ ತಮ್ಮ ಕಾದಂಬರಿಗಳಲ್ಲಿ ಉಪಯೋಗಿಸಿಕೊಂಡಿದ್ದಾರೆ. ಮನುಷ್ಯ ಜಾತಿ ಹ್ರಾಸವಾದಂತೆ ಮರಳಿ ಮಣ್ಣಿಗೆ ಯಾತ್ರೆ ಎಂಬರ್ಥದಲ್ಲೇ (Going to mud) ಎಂಬ ಪ್ರಯೋಗವನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿದೆ.

ನಿಷ್ಕ್ರಿಯತೆ, ಜಡತ್ವ ಚೇತನರಹಿತ ಅವಸ್ಥೆ ಮುಂತಾದ ಮನೋಭಾವನೆಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಲು ಈ ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿಯ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಸಂಜ್ಞೆಗಳನ್ನು ಉಪಯೋಗಿಸಿ ತಮ್ಮ ಭಾವನೆಗಳನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸುತ್ತಾರೆ. ಜಗತ್ತಿನ ದೂರ ದೂರದ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ಎಲ್ಲೆಲ್ಲಿ ಸಣ್ಣಪುಟ್ಟ ಪ್ರಮಾಣದಲ್ಲಿ ಸುವ್ಯವಸ್ಥೆ ಇರುವದೋ ಅಲ್ಲಿ ಮಾನವ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯು ಅಸ್ತಿತ್ವದಲ್ಲಿರುವದು. ಆದರೆ ಈ ಪರಿಸ್ಥಿತಿ ತಾತ್ಪೂರ್ತಿಕವಾಗಿರುವದು. ಏಕೆಂದರೆ ಆ ಪರಿಮಿತ ವಾದ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಕೆಲಕಾಲದ ವರೆಗೆ ಜಡೋಷ್ಣವು ಸ್ಥಿರವಾಗಿರು ವಂತೆ ಅನಿಸುತ್ತದೆ. ಮುಂದೆ ಈ ಸಂಸ್ಕೃತಿಯು ಬೆಳೆದಂತೆ ಅದರ ವಿನಾಶದ ಕಾರ್ಯವೂ ಜೊತೆಗೇ ಸಾಗುತ್ತದೆ. ಕ್ರಮೇಣ ಅದರ ಶಕ್ತಿಯೇ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಸುವ್ಯವಸ್ಥೆಯಿಂದ ಅವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಸ್ಥಿತಿಯನ್ನು ತಲುಪುತ್ತದೆ.

೫) ಜಡೋಷ್ಣ ಮತ್ತು ತತ್ತ್ವಜ್ಞಾನ

ನಮ್ಮ ತತ್ತ್ವಜ್ಞಾನದ ಪ್ರಕಾರ ವಿಶ್ವವು ನಶ್ವರ, ಜೀವವು ಕ್ಷಣಿಕ ಹಾಗೂ ಮರಣ ಹೊಂದಲೇಬೇಕಾದಂಥವು; ಜೀವನ ವೆನ್ನುವದು ಬರಿಯ ಭ್ರಮೆ ಎಂಬ ಕಲ್ಪನೆಗಳಿವೆ. ವಿಜ್ಞಾನವು ಕೂಡ ಇವೇ ಕಲ್ಪನೆಗಳನ್ನು ಶಾಸ್ತ್ರೀಯ ನಿಷ್ಕರ್ಷೆ ಗಳನ್ನಾಗಿ ಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿದೆ. ಸತ್ಯವನ್ನು ಅರಸುವ ಅದರ ದಾರಿ ಮಾತ್ರ ಬೇರೆ.

೬) ಜಡೋಷ್ಣ ಮತ್ತು ವಾರ್ತೆ

ಇತ್ತೀಚೆಗೆ ಲಿಯೋನ್ ಬ್ರಿಲ್ವಾನ್ (Leon Brillouin) ಎಂಬವನು ವಿಜ್ಞಾನ ಮತ್ತು ವಾರ್ತೆ ಎಂಬ ಹೊಸದೊಂದು ತತ್ತ್ವ ಪ್ರಣಾಲಿಯನ್ನು ಪ್ರತಿಪಾದಿಸಿದ್ದಾನೆ.

ಅವನು ಜಡೋಷ್ಣ ತತ್ತ್ವವನ್ನು ತಾರು ಇಲ್ಲವೆ ರೇಡಿಯೋ ಮೂಲಕ ಕಳಿಸುವ ವಾರ್ತೆಗೆ ಅನ್ವಯಿಸಿದನು. ಈ ವಿಧಾನ ಗಳಲ್ಲಿ ವ್ಯತಿಕರಣದ (Interference) ಕಾರಣದಿಂದ ಪ್ರೇಷಿತ ವಾರ್ತೆಯಲ್ಲಿ ತಪ್ಪಾಗುವ ಸಂಭವವಿದೆ. ಅಂದರೆ ಸುದ್ದಿಯನ್ನು ಕಳಿಸಿದಾಗ ಇರುವ ಅರ್ಥಕ್ಕೂ ಅದು ಗ್ರಾಹಕರ ಕಿವಿಗೆ ನೇರ ವಾಗಿಯಾಗಲಿ ಅಥವಾ ಕರ್ಣೋಪಕರ್ಣಿಯಾಗಿ ತಲುಪಿದಾಗ ಅದು ಪಡೆಯುವ ಅರ್ಥಕ್ಕೂ ತುಂಬ ವ್ಯತ್ಯಾಸವಿರುವದೂ ಸಹಜವೇ. ನಮ್ಮ ಜೀವನದಲ್ಲಿಯೇ ಈ ಸುದ್ದಿ ಅಪಾರ್ಥವಾಗಿ ಅನಾಹುತವಾಗುತ್ತಿರುವದಾಗಲಿ ಹಾಸ್ಯಾಸ್ಪದ ಪ್ರಸಂಗ ಗಳುಂಟಾಗುವದಾಗಲಿ ನಮಗೆ ಹೊಸದಲ್ಲ.

ಹೀಗೆ ಭೌತಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿಯ ವಿಚಾರವೊಂದು ನಮ್ಮ ಜಗತ್ತಿನ ಭವಿಷ್ಯತ್ತನ್ನು ಕುರಿತು ನಮಗೆ ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಯಾದ ಆದರೆ ಬೇಸರದ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸುವದಲ್ಲದೆ ಅದು ಸಧ್ಯವೇ ಆಗಲಾರದೆಂಬ ಇದ್ದುದರಲ್ಲಿಯೇ ಸಮಾಧಾನದ ಸಂಗತಿಯನ್ನು ತಿಳಿಸುತ್ತದೆ.

ಉಪನ್ಯಾಸ ಗ್ರಂಥಮಾಲೆಯ
ಇತ್ತೀಚಿನ ಪ್ರಕಟನೆಗಳು

ಸರೋಜಿನಿ ನಾಯ್ಡು	—ಎಲ್. ಸಿ. ಪಾಟೀಲ
ಹಳ್ಳಿಗಳ ಆರ್ಥಿಕ ಅಭಿವೃದ್ಧಿ	—ಎಸ್. ಜಿ. ಕುಲಕರ್ಣಿ
ಯೋಜನೆಗಳಿಂದ ಕಲಿತ ಪಾಠಗಳು	—ಡಿ. ವೆಂಕಟರಾವ
ಭಾರತದ ವಾಣಿಜ್ಯಾಭಿವೃದ್ಧಿ	—ಸಿ. ಎಂ. ಕೊಟ್ಟೂರಶೆಟ್ಟರ
ಲಕ್ಷ್ಮೀಶ	—ವಿ. ಡಿ. ಬೇಂದ್ರೆ
ಮಾತು	—ಜಿ. ಕೃಷ್ಣರಾವ
ಶಿಕ್ಷಣವೇತ್ತ ಡಾ. ಜಾನ್ ಡ್ಯೂಯಿ	—ಟಿ. ಕೆ. ಹಿರೇಗಂಗೆ
ನಮ್ಮ ಅರಣ್ಯಗಳು	—ಟಿ. ಎಂ. ಪಂಡಿತ
ಹರಿಜನೋದ್ಧಾರ ಕಾರ್ಯ	—ಎನ್. ಕೆ. ಕಡೇತೋಟದ

ವ್ಯಾಸಂಗವಿಸ್ತರಣ-ಪ್ರಕಟನ ವಿಭಾಗ
ಕರ್ನಾಟಕ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯ, ಧಾರವಾಡ-೫೮೦೦೦೩